easyE4

Powering Business Worldwide

Impressum

Alle Marken- und Produktnamen sind Warenzeichen oder eingetragene Warenzeichen der jeweiligen Titelhalter.

Service

Für Service und Support kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Vertriebsorganisation.

Kontaktdaten: Eaton.com/contact
Service-Seite: Eaton.com/aftersales

Originalbetriebsanleitung

ist die deutsche Ausführung dieses Dokuments.

Redaktionsdatum

07/22 MN050009 DE Auflage 6.0, Build 128

Copyright

© 2018 Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autoren: Olaf Dung, Olaf Kucher, Tomáš Vítek
Redaktion: Bettina Ewoti, Antje Nonnen

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.

GEFAHR!

Gefährliche elektrische Spannung!

Vor Beginn der Installationsarbeiten

- Installation erfordert Elektro-Fachkraft
- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

Inhaltsverzeichnis

	easyE4 Handbuch	**1**
	Impressum	2
	Vor Beginn der Installationsarbeiten	3
	Inhaltsverzeichnis	1
0.1	Zu diesem Handbuch	15
0.1.1	Änderungsprotokoll	16
0.1.2	Zielgruppe	17
0.1.3	Haftungsausschluss	18
0.1.4	Kurzbezeichnungen	19
0.1.5	Lesekonventionen	20
0.1.5.1	Warnhinweise	20
0.1.5.2	Weitere Nutzungsinformationen	21
1.	**Beschreibung der Steuerrelais easyE4**	**23**
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	23
1.2	Funktion	24
1.3	Geräteausführungen - Varianten und Typen	26
1.3.1	Varianten der Basisgeräte	26
1.3.2	Varianten der Erweiterungen	28
1.3.3	Übersicht zu den verfügbaren easyE4-Geräten	30
1.4	Erklärung der Typenbezeichnung	32
1.5	Zubehör	33
1.6	Typenschild	35
1.7	Support	35
1.8	Programmiersoftware easySoft 8	36
1.9	Sicherheitsvorschriften	38
1.9.1	Grundsätzliches	38
1.9.2	Obligatorisches, Personelles	38
1.9.2.1	Arbeitssicherheit	38
1.9.2.2	Qualifikation des Personals	38
1.9.2.3	Dokumentation zum Gerät	39
1.9.2.4	Installation, Wartung und Entsorgung	39

1.9.2.5	Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb	40
1.9.3	Gerätespezifische Gefahren	41
1.10	Projektierung	45
1.10.1	Länge von Eingangsleitungen	45
1.10.2	Analoge Signale	46
1.10.3	Hinweise zum Anschluß von EASY-E4-AC-...-Geräten	47
1.10.4	Hinweise zum Anschluß easy Kommunikationsmodul	49
2.	**Installation**	**51**
2.1	Voraussetzungen an den Einsatzort	52
2.1.1	Einbauposition	52
2.1.1.1	Temperaturen	52
2.1.1.2	Be- und Entlüftung	53
2.2	Auspacken und Lieferumfang überprüfen	54
2.3	Montage	56
2.3.1	Montage Steuerrelais easyE4	56
2.3.1.1	Montage auf Tragschiene	60
2.3.1.2	Schraubmontage	62
2.3.1.3	Demontage eines Gerätes	63
2.4	Anschlussklemmen	64
2.4.1	Anschlusstechnik Schraubklemmen	64
2.4.2	Anschlusstechnik Push-In	65
2.4.3	Spannungsversorgung anschließen	66
2.4.3.1	Besondere Hinweise zum Anschluss von EASY-E4-AC-...-Geräten	68
2.4.4	Digitale Eingänge anschließen	69
2.4.4.1	Besonderheiten zu Erweiterungen EASY-E4-AC-...	69
2.4.4.2	Digitale Zähler-Eingänge anschließen	71
2.4.5	Analoge Eingänge anschließen	72
2.4.6	Relais-Ausgänge anschließen	73
2.4.7	Transistor-Ausgänge anschließen	74
2.4.7.1	Verhalten von Transistor-Ausgängen bei Kurzschluss/Überlast	75
2.4.7.2	Parallel schalten der Ausgänge	75
2.4.8	Analoge Ein-Ausgänge Erweiterungsgerät anschließen	76

2.4.9 Analoge Eingänge mit Temperaturerfassung Erweiterungsgerät anschließen ... 78
2.4.10 Klemmenbelegung der einzelnen Geräte ... 81
2.5 Externe Anschlüsse am Basisgerät ... 83
2.5.1 Anordnung der externen Anschlüsse ... 83
2.5.2 Speicherkarte ... 84
2.5.3 Ethernet ... 86
2.5.3.1 Ethernet-Leitung anschließen ... 87
2.5.3.2 Demontage Ethernet-Leitung ... 88
2.6 Lizenz zur Programmiersoftware ... 89
2.6.1 Systemvoraussetzungen ... 90
2.6.2 Lizenzierung ... 90
2.6.3 Nachlizenzierung ... 92
2.6.4 Software-Updates und Hardware-Wechsel ... 93
2.6.5 easyE4 Root Zertifikat ... 93
2.6.6 Installationsbeschreibung ... 94

3. Inbetriebnahme ... 101
3.1 Erstinbetriebnahme ... 101
3.2 Täglicher Betrieb ... 102
3.3 Einschalten ... 102
3.3.1 Einschaltverhalten von Steuerrelais easyE4 mit LED-Anzeige ... 102
3.3.2 Einschaltverhalten von Steuerrelais easyE4 mit Display und Tastatur ... 104
3.3.3 Einschaltverhalten von Basisgeräten mit angeschlossenen Erweiterungsgeräten ... 106
3.3.4 Statusanzeige im Steuerrelais easyE4 mit Display und Tastatur 107
3.3.5 Ethernet Netzwerk in Betrieb nehmen ... 109
3.3.6 Remote Betrieb ... 110
3.4 Übersicht zum Einschaltverhalten ... 111
3.5 Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen ... 113
3.5.1 Grundsätzliches zur Vergabe von IP-Adressen ... 113
3.6 Automatisches Booten von der Karte ... 119
3.6.1 Karte im PC mit easySoft 8 für das Booten vorbereiten ... 120
3.6.2 Karte im easyE4-Gerät mit easySoft 8 für Booten vorbereiten ... 124

3.6.3	Karte am easyE4-Gerät für das Booten vorbereiten	128
3.7	Reset - Gerät auf Auslieferungszustand zurück setzen	130
3.8	Firmware aktualisieren	131
3.8.1	Firmware Update Basisgerät	132
3.8.2	Firmware Update Erweiterungsgerät	135
3.8.3	Firmware Update easy Kommunikationsmodul	136
3.9	microSD-Speicherkarte	139
	microSD Speicherkarte freigeben	140
3.10	Startgrafik für das Display vom EASY-E4-...-12...C1(P) festlegen	141
4.	**Bedienung**	**143**
4.1	Basisgerät mit Display und Tasten	143
4.1.1	LCD-Display	143
4.1.1.1	farbige Hintergrundbeleuchtung vom Display	144
4.1.2	Tastenfeld	144
4.1.3	Menüführung und Eingabe von Werten	145
4.1.4	Cursor-Anzeige	146
4.1.5	Eingabe von Werte	146
4.2	Betriebsarten der easyE4	147
4.2.1	Betriebsart RUN	147
4.2.2	Betriebsart STOP	147
4.3	Bediensystematik der Menüauswahl und Werteingabe	149
4.3.1	Bediensystematik in den Gerätemenüs	149
4.3.2	Bediensystematik im Schaltplan und Bausteineditor	149
4.3.3	Gerätemenü wählen	150
4.4	Übersicht zu den Menüs am Gerät	151
4.4.1	Hauptmenü	151
4.4.2	Menü STOP RUN zur Betriebsart	151
4.4.3	Menü Parameter	152
4.4.4	Menü Stelle Uhr	153
4.4.5	Menü Karte	154
4.4.6	Menü Information	155
4.4.7	Menü System-Optionen	156
4.4.8	Menü Programm	158

4.5	Das erste EDP-Programm	160
4.5.1	Schaltplan erstellen	162
4.5.2	Schaltplan testen	166
4.5.3	Kontrollmöglichkeiten im RUN-Betrieb	167
4.5.4	Programm löschen	169
4.6	Programm auf das easyE4-Gerät übertragen	170
4.6.1	Übertragung mit der microSD-Speicherkarte	170
4.6.2	Ethernet-Verbindung herstellen	175
5.	**Programmierung am Gerät**	**177**
5.1	Programm	177
5.2	Schaltplan-Anzeige	177
5.3	Elemente des Schaltplans	179
5.3.1	Funktionsbausteine	179
5.3.2	Relais	179
5.3.3	Kontakte	180
5.3.4	Spulen	181
5.4	Mit Kontakten und Spulen arbeiten	186
5.4.1	Kontakte eingeben und ändern	187
5.4.2	Schließer- zu Öffner-Kontakt ändern	188
5.4.3	Spulen eingeben und ändern	189
5.4.4	Kontakte und Spulen löschen	190
5.4.5	Verbindungen erstellen oder ändern	191
5.4.6	Verbindungen löschen	192
5.4.7	Strompfad einfügen	192
5.4.8	Strompfad löschen	192
5.4.9	„Gehe zu“ einem Strompfad	193
5.4.10	Schaltplan sichern	193
5.4.11	Eingabe des Schaltplans abbrechen	194
5.4.12	Kontakte und Spulen suchen	194
5.4.13	Mit Cursor-Tasten schalten	195
5.4.14	Schaltplan kontrollieren	196
5.4.15	Sprünge	197
5.4.16	NET-Operanden im Schaltplan verdrahten	199

5.5	Programme übertragen von und zur microSD-Speicherkarte	203
5.5.1	Konfiguration am Basisgerät mit Display	204
5.5.1.1	Untermenü PROGRAMM	205
5.6	Arbeiten mit Funktionsbausteinen	207
5.6.1	Funktionsbaustein erstmalig in den Schaltplan übernehmen	207
5.6.2	Bausteinliste	209
5.6.3	Parametrierung im Bausteineditor	210
5.6.4	Menüpunkt PARAMETER	213
5.6.5	Funktionsbaustein löschen	214
5.7	Operanden im Programm verwenden	216
5.7.1	Elementare Datentypen	216
5.7.2	Zulässige Operanden im Überblick	217
5.7.3	Verknüpfungsregel für Operanden	218
5.7.4	Übersicht Operanden Zahlenformate	219
5.7.5	Timer-Konstante	220
5.7.6	Merker-Bereiche organisieren	224
5.7.7	Operanden Tabelle	226
5.7.8	Remanente Merker	229
5.7.9	Interne Merkerbereiche in Funktionsbausteinen	229
6.	**Funktionsbausteine**	**231**
6.1	Herstellerbausteine	234
6.1.1	Zeitbausteine	234
6.1.1.1	HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)	234
6.1.1.2	HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)	244
6.1.1.3	OT - Betriebsstundenzähler	254
6.1.1.4	RC - Echtzeituhr	258
6.1.1.5	T - Zeitrelais	261
6.1.1.6	YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)	272
6.1.1.7	WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)	279
6.1.1.8	AC - Astronomische Uhr	283
6.1.2	Zählerbausteine	292
6.1.2.1	C - Zählrelais	292
6.1.2.2	CF - Frequenzzähler	298

6.1.2.3 CH - Hochgeschwindigkeitszähler 304
6.1.2.4 CI - Inkrementalwert-Zähler 310
6.1.3 Arithmetik- und Analogbausteine 317
6.1.3.1 A - Analogwertevergleicher 317
6.1.3.2 AR - Arithmetik 323
6.1.3.3 AV - Mittelwertberechnung 328
6.1.3.4 CP - Vergleicher 337
6.1.3.5 LS - Wertskalierung 341
6.1.3.6 MM - Min-/Maxfunktion 346
6.1.3.7 PM - Kennlinienfeld 350
6.1.3.8 PW - Pulsweitenmodulation 356
6.1.4 Steuer- und Regelbausteine 363
6.1.4.1 DC - PID-Regler 363
6.1.4.2 FT - PT1-Signalglättungsfilter 370
6.1.4.3 PO - Impulsausgabe 376
6.1.4.4 TC - Dreipunktregler 392
6.1.4.5 VC - Wertbegrenzung 397
6.1.5 Daten- und Registerbausteine 401
6.1.5.1 BC - Block-Vergleich 401
6.1.5.2 BT - Block-Transfer 409
6.1.5.3 DB - Datenbaustein 415
6.1.5.4 MX - Datenmultiplexer 420
6.1.5.5 RE - Rezept-Datensätze 424
6.1.5.6 SR - Schieberegister 430
6.1.5.7 TB - Tabellenfunktion 438
6.1.6 NET-Bausteine 443
6.1.6.1 GT - Wert aus dem NET holen 443
6.1.6.2 PT - Wert in das NET stellen 447
6.1.6.3 SC - Uhr über NET synchronisieren 451
6.1.7 Sonstige Bausteine 455
6.1.7.1 AL - Alarmbaustein 455
6.1.7.2 BV - Boolsche Verknüpfung 459
6.1.7.3 D - Textanzeige 463
6.1.7.4 D - Textanzeige-Editor 473

6.1.7.5 DL - Datenlogger 491
6.1.7.6 JC - Bedingter Sprung 500
6.1.7.7 LB - Sprungmarke 505
6.1.7.8 MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung 507
6.1.7.9 MR - MasterReset 518
6.1.7.10 MU - Azyklische Modbus RTU Anforderung 522
6.1.7.11 NC - Zahlenwandler 533
6.1.7.12 ST - Sollzykluszeit 539
6.2 Interrupt-Bausteine 542
6.2.1 IC - Zählergesteuerter Interrupt 542
6.2.1.1 Allgemeines 542
6.2.1.2 Wirkungsweise 543
6.2.1.3 Der Baustein und seine Parameter 544
6.2.1.4 Weiteres 547
6.2.2 IE - Flankengesteuerter Interrupt 553
6.2.2.1 Allgemeines 553
6.2.2.2 Wirkungsweise 554
6.2.2.3 Der Baustein und seine Parameter 555
6.2.2.4 Weiteres 557
6.2.3 IT - Zeitgesteuerter Interrupt 559
6.2.3.1 Allgemeines 559
6.2.3.2 Wirkungsweise 559
6.2.3.3 Der Baustein und seine Parameter 561
6.2.3.4 Weiteres 564
6.3 UF - Anwenderbaustein 567
6.3.1 Allgemeines 567
6.3.1.1 Generelles zu Anwenderbausteinen 568
6.3.2 Anwenderbaustein erstellen 568
6.3.3 Anwenderbaustein parametrieren 570
6.3.4 Anwenderbaustein programmieren 575
6.3.4.1 Register der Ansicht Programmierung 576
6.3.5 Anwenderbaustein kommentieren 577
6.3.6 Anwenderbaustein im Hauptprogramm aufrufen 578
6.3.6.1 Anwenderbaustein in einem ST-Hauptprogramm 581

6.3.7 Anwenderbaustein speichern 582
6.3.8 Anwenderbaustein exportieren 586
6.3.8.1 Plausibilitätskontrolle 586
6.3.9 Anwenderbaustein importieren 588
6.3.10 Anwenderbaustein austauschen 590
6.3.11 Anwenderbaustein löschen 591
6.3.12 Anwenderbausteine vergleichen 592
6.3.13 Anwenderbaustein drucken 593
6.4 Beispiel zu Zeit- und Zählrelais 594

7. Systemeinstellungen 597
7.1 System-Optionen - Basisgerät mit Display und Tasten 598
7.2 Anzeige 599
7.3 Geräte-ID 599
7.4 Startgrafik 600
7.5 NET 601
7.6 Ethernet 603
7.7 Update 605
7.8 Sprache umstellen 607
7.9 Anlaufverhalten einstellen 608
7.9.1 ANLAUF RUN aktivieren/deaktivieren 609
7.9.1.1 Konfiguration am Basisgerät mit Display 609
7.9.2 ANLAUF KARTE aktivieren/deaktivieren 609
7.9.2.1 Konfiguration am Basisgerät mit Display 610
7.9.2.2 Konfiguration in der easySoft 8 610
7.10 I-Entprellung 611
7.10.1 Konfiguration der I-Entprellung am Basisgerät mit Display 611
7.10.2 Konfiguration der I-Entprellung in der easySoft 8 611
7.11 P-Tasten 612
7.11.1 Konfiguration der P-Tasten am Basisgerät mit Display 612
7.11.2 Konfiguration der P-Tasten in der easySoft 8 612
7.12 Programm-Name festlegen 613
7.13 Remanenz-Funktion 614
7.13.1 Remanenz in der easySoft 8 616

7.14	Sicherheit - Passwortschutz	617
7.14.1	Konfiguration des Passwortes am Basisgerät mit Display	617
7.14.1.1	Passwort vergessen oder fehlerhafte Eingabe	620
7.15	Konfiguration microSD-Karte und Geräte-ID	621
7.16	Uhrzeit und Datum einstellen	622
8.	**easyE4 intern**	**627**
8.1	Abarbeitung eines Programms	627
8.2	Übernahme eines bestehenden Schaltplanes	630
8.3	Geräteinformation	631
8.4	Netzwerk NET	632
8.5	Betriebszustände easyE4	635
8.6	Hintergrundbeleuchtung mit Operanden steuern	636
8.6.1	Hintergrundlicht-Intensität	636
8.6.2	Hintergrundfarbe	636
8.7	Zeitverhalten der easyE4-Geräte	639
8.7.1	Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge	639
8.7.2	Zeitverhalten der Basisgeräte	640
8.7.2.1	Verzögerungszeit bei Betrieb mit DC-Spannungsversorgung	640
8.7.2.2	Verzögerungszeit bei Betrieb mit AC-Spannungsversorgung	642
8.7.3	Zeitverhalten der Erweiterungsgeräte	644
8.7.3.1	Verzögerungszeit bei AC-Erweiterungsgeräte	645
9.	**Diagnosemeldungen vom Betriebssystem**	**647**
9.1	Diagnosemeldungen easy Kommunikationsmodul	649
9.2	Transistor-Ausgänge (Überlast/ Kurzschluss)	650
9.3	Diagnosepuffer	650
9.4	LED-Statusmeldungen am Gerät	651
10.	**Kommunikation easyE4 Verbindung zu anderen Geräten**	**653**
10.1	Die sichere Kommunikation mit easyProtocol V2	654
10.2	Die sichere Kommunikation über HTTPS (verschlüsselt)	656
10.3	Windows 7 Betriebssysteme und easyProtocol V1	657
10.4	Windows 7 Betriebssysteme und easySoft 8 - Projektgröße beachten	658
10.5	easyProtocol V1	659

10.6 Kompatibilitätsregeln beim ONLINE gehen 661
10.7 Verbindung zum Gerät herstellen 663
10.8 Verbindung zum Gerät abbrechen 667
10.9 Verbindung zu mehreren Geräten im NET einrichten 668
10.10 Ethernet und NET Konfiguration aus dem Gerät übernehmen 672
10.11 Sichere Kommunikation mit Zertifikaten 673
10.11.1 Wozu ein Eaton easyE4 Root Zertifikat 673
10.11.2 Wann wird das Eaton easyE4 Root Zertifikat abgefragt 674
10.11.3 Was tun, wenn die Verbindung wegen Zertifikatfehler nicht aufgebaut werden kann 674
10.11.4 Wie funktioniert die Zertifikatsabfrage 675
10.11.5 Eaton easyE4 Root Zertifikat gleichzeitig mit easySoft 8 installieren 676
10.11.6 Eaton easyE4 Root Zertifikat separat installieren 677
10.11.7 Wie kann ich die erfolgreiche Installation des Eaton easyE4 Root Zertifikates auf meinem PC/Tablet/Mobile überprüfen 681
10.12 NET Verbund einrichten 685
10.12.1 Zugriff im NET 686
10.12.2 Kommunikation im NET 687
10.12.3 NET-Einstellungen 689
10.13 Webserver einrichten 692
10.13.1 Register Webserver 692
10.13.2 Konfiguration der Webserver-Funktion in der easySoft 8 694
10.13.2.1 Benutzer einrichten 695
10.13.2.2 Webserver-Anmeldetext festlegen 696
10.13.2.3 Startverhalten des Webserver festlegen 696
10.13.2.4 Einstellungen in Register Webserver vornehmen 697
10.14 Webclient verwenden 699
10.14.1 Webclient starten 700
10.14.2 Webclient bedienen 701
10.14.2.1 Menüleiste 702
10.14.2.2 Katalog 703
10.14.3 Operanden aktualisieren 704
10.14.3.1 Webclient aktualisieren 704

10.14.4 Anzeige 705
10.14.5 Operanden 706
10.14.6 NET Operanden 707
10.14.7 Parameterliste 708
10.14.8 Diagnose 711
10.14.9 Einstellungen 712
10.14.9.1 Allgemeine Einstellungen 712
10.14.9.2 Netzwerkeinstellungen 712
10.14.9.3 Email Einstellungen 713
10.14.9.4 API-Schlüssel 714
10.14.9.5 Web Client 715
10.15 E-Mail-Funktion einrichten 717
10.15.1 Register E-Mail 718
10.16 easy Kommunikationsmodule 728
10.16.1 easyE4 als SWD-Koordinator 729
10.16.1.1 SmartWire-DT das System 729
10.16.1.2 easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-… 731
10.16.1.3 LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-… 737
10.16.2 easyE4 Kommunikation via Modbus RTU 741
10.16.2.1 easy Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… 743
10.16.2.2 LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… 748
10.17 Modbus TCP 751
10.17.1 easyE4 als Modbus TCP Client 753
10.17.2 easyE4 als Modbus TCP Server 764
10.17.2.1 Programmierung der Kommunikation mittels Modbus TCP 764
10.17.2.2 Modbus TCP Fehlerbehandlung 771
10.18 Komfortable Visualisierung für easyE4 776

11. Störungen 779
11.1 Meldungen vom Betriebssystem 780
11.2 Situationen bei der Programm-Erstellung 781
11.3 Ereignis 782
11.4 Funktionsfähigkeit des NET gestört 783

11.5 Störungen in Verbindung mit der microSD-Speicherkarte 784

12. Instandhaltung 787

12.1 Reinigung und Wartung 787

12.2 Reparaturen 787

12.3 Lagerung, Transport und Entsorgung 788

12.3.1 Lagerung und Transport 788

12.3.2 Entsorgung 789

Anhang 791

A.1 Abmessungen 792

A.2 Zulassungen und Normen 797

A.3 Technische Daten 799

A.3.1 Datenblätter 799

A.3.2 Übersichten ausgewählter Merkmale 801

A.4 Speicherbedarf Funktionsbausteine 804

A.5 Weitere Nutzungsinformationen 808

A.6 Beispielprogramme 810

Stichwortverzeichnis 813

Abbildungsverzeichnis 826

Glossar 840

0.1 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch beinhaltet die Informationen, die für einen korrekten und sicheren Umgang mit dem Steuerrelais easyE4 notwendig sind.

Das Handbuch easyE4 gilt als Bestandteil der Geräte und muss, dem Benutzer ständig zugänglich, in deren Nähe aufbewahrt werden. Die easySoft 8 Hilfe ist integrierter Bestandteil der Programmiersoftware easySoft 8. Sie enthält nur die zum Verständnis der Programmierung relevanten Kapitel.

Das vorliegende Handbuch beschreibt alle Lebensphasen der Geräte: Transport, Installation, Inbetriebnahme, Bedienung, Wartung, Lagerung und Entsorgung.
Für die Benutzung werden Fachkenntnisse der Elektrotechnik vorausgesetzt.

Arbeiten Sie mit der aktuellsten Dokumentation zum Gerät.

Handbuch easyE4 MN050009_DE

Die aktuellste Ausgabe dieser Dokumentation sowie weiterführende Literatur finden Sie im Internet.

Eaton.com/documentation

Bitte senden Sie Ihre Kommentare, Empfehlungen oder Anregungen zu diesem Dokument an: DocumentationEGBonn@eaton.com

0.1 Zu diesem Handbuch

0.1.1 Änderungsprotokoll

Gegenüber den früheren Ausgaben hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

Redaktionsdatum	Seite	Stichwort	neu	Änderung	entfällt
11/2018		Neuerstellung	✓		
11/2018 V1.1	A3 A5 24	Kennlinie Echtzeituhr Beispielprogramm KatalogNr. MEMORY-SUD-A1		✓	
1/2019 V1.2	ff	Korrekturen			
2/2019		Erweiterung um Typ EASY-E4-AC-... und EASY-E4-DC-4PE1, Funktionsbausteine erweitert um AC, AV, PM und RE,	✓		
4/2019		Webserver, E-Mail-Funktion, Zeitverhalten, microSD-Karte		✓	
10/2019	ff	Gerätevarianten mit Push-In-Anschlusstechnik	✓	✓	
11/2019	ff	cULus Anpassung für EASY-E4-AC-...		✓	
09/2020	ff	Erweiterung um easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-…, Modbus-TCP, weitere Touchdisplays	✓	✓	
11/2021	ff	Erweiterung um easy KommunikationsmodulEASY-COM-RTU-…, Verlinkungen auf *.com, Typenbezeichnung der Verbindungsstecker entfernt	✓	✓	✓
07/2022	ff	Anpassungen für die Basisgeräte-Version 08	✓	✓	

0.1.2 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch richtet sich an Fachkräfte der Elektrotechnik und an Personen, die mit elektrotechnischen Installation vertraut sind und die Steuerrelais als Bedien- und Beobachtungsgeräte oder als integrierte Bedien-/Steuergeräte in eigenen Anwendungen einsetzen.

Dieses Handbuch richtet sich an Personen, die

- ein Steuerrelais easyE4 einsetzen möchten
- mit easySoft 8 eine Anwendung entwickeln möchten.
- eine entwickelte Anwendung testen oder in Betrieb nehmen möchten.
- eine Anwendung mit easySoft 8 warten möchten.
- Störungen einer Anwendung diagnostizieren möchten.

Ein Gerät der Serie easyE4 darf nur von Fachkräften der Elektrotechnik und Personen, die mit elektrotechnischen Installation vertraut sind, montiert und angeschlossen werden.

VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften zum easyE4!

Vor dem Arbeiten mit dem easyE4 muss der Abschnitt zu den Sicherheitsvorschriften von allen Personen, die mit dem Gerät arbeiten, gelesen und verstanden worden sein.

WARNUNG

Unvollständige Kopie der Betriebsanleitung

Arbeiten mit einzelnen Seiten aus der Betriebsanleitung kann durch nicht Beachten von sicherheitsrelevanten Informationen zu Sach- und Personenschaden führen.

▶ Immer mit dem aktuellen, vollständigem Dokument arbeiten.

0.1.3 Haftungsausschluss

Alle Angaben in diesem Handbuch wurden nach bestem Wissen und Gewissen sowie nach dem Stand der Technik gemacht. Dennoch können Unrichtigkeiten nicht ausgeschlossen werden. Für die Richtigkeit und Vollständigkeit der Angaben wird keine Haftung übernommen. Die Angaben enthalten insbesondere keine Zusicherung bestimmter Eigenschaften.

Das easyE4 darf nur in Kenntnis und Verständnis dieses Handbuches betrieben werden.

Die Kenntnisse aus den Handbüchern zur Implementierung des Steuerrelais in den Automatisierungsprozess werden vorausgesetzt.

Sofern die sicherheitsrelevanten Hinweise nicht beachtet werden, insbesondere die Installation und Inbetriebnahme der Steuerrelais durch nicht hinreichend qualifiziertes Personal erfolgt oder die Steuerrelais sachwidrig verwendet werden, können von den Steuerrelais ausgehende Gefahren nicht ausgeschlossen werden. Für hieraus entstehende Schäden übernimmt Eaton keine Haftung.

Für die Nutzung von Beispielprogrammen sowie für die Verwendung der Programmiersoftware easySoft 8
gelten folgende Hinweise und Nutzungsregeln:

1. Die zur Verfügung gestellten Beispielprogramme wurden nach bestem Wissen und Gewissen sowie unter Berücksichtigung des heutigen Standes der Technik erstellt. Dennoch können Fehler nicht ausgeschlossen werden und die bereitgestellten Beispielprogramme decken nicht sämtliche Funktionsbausteine und Anwendungen ab, die für die Steuerrelais zur Verfügung stehen.
2. Für die Programmerstellung und Inbetriebnahme von Steuerrelais werden elektrotechnische Fachkenntnisse vorausgesetzt. Ist ein Steuerrelais falsch angeschlossen oder fehlerhaft konfiguriert und aktive Komponenten wie Motoren oder Druckzylinder werden angesteuert, sind Personen und/oder Anlagenteile gefährdet.
3. Bei der Nutzung der zur Verfügung gestellten Beispielprogramme und bei der Programmerstellung mit easySoft 8 sind von Ihnen eigenverantwortlich einzuhalten:
   - Sämtliche relevanten Regeln zur Erstellung von Schaltplänen für die Steuerrelais gemäß den jeweils aktuellen Dokumenten zu diesen Steuerrelais.
   - Sämtliche für die Inbetriebnahme, Schaltplan-Erstellung und den Einsatz der Steuerrelais für die von Ihnen geplante Anwendung maßgeblichen Richtlinien, Normen und Vorschriften der Arbeitssicherheit und der Unfallverhütung, insbesondere von Berufsgenossenschaften.
   - Der anerkannte Stand von Wissenschaft und Technik.

- Alle sonstigen allgemeinen Sorgfaltspflichten zur Verhütung von Schäden an Leib, Leben und Gesundheit von Personen und von Sachschäden.

4. Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden, gleich welcher Art, die dadurch verursacht werden, dass Kunden die zur Verfügung gestellten Beispielprogramme entgegen den Nutzungsbedingungen, die hier unter Ziffer 1 bis 3 aufgeführt sind, eingesetzt haben.

0.1.4 Kurzbezeichnungen

Nachfolgend werden die folgenden Kurzbezeichnungen eingesetzt:

Kurzbezeichnung	Erklärung
easyE4	gesamte Serie, Zusammenfassung aller Geräte in der Produktfamilie
EASY-E4-...	Zusammenfassung der Geräte in der Serie
EASY-E4-...-12...C1(P)	Basisgeräte der Produktfamilie mit LCD-Display und Tastatur
EASY-E4-...-12...C1	Ausführung mit Anschlusstechnik Schraubklemmen
EASY-E4-...-12...C1P	Ausführung mit Anschlusstechnik Push-In
EASY-E4-...-12...CX1(P)	Basisgeräte der Produktfamilie mit Diagnose-LED´s
EASY-E4-...-12...CX1	Ausführung mit Anschlusstechnik Schraubklemmen
EASY-E4-...-12...CX1P	Ausführung mit Anschlusstechnik Push-In
EASY-E4-...-...E1(P)	alle Eingangs- und Ausgangserweiterungen als Geräte in der Produktfamilie
EASY-E4-...-...E1	Ausführung mit Anschlusstechnik Schraubklemmen
EASY-E4-...-...E1P	Ausführung mit Anschlusstechnik Push-In
easySoft 8	Programmiersoftware für Geräte der Serie easyE4
EASY-COM-...	easy Kommunikationsmodule für Geräte der Serie easyE4

Die genaue Bezeichnung Ihres easyE4 entnehmen Sie dem Aufdruck auf dem Gerät.

0.1 Zu diesem Handbuch

0.1.5 Lesekonventionen

Tab. 1: Darstellungsmittel in dieser Dokumentation

Auszeichnung	Bedeutung
dickengleiche Schrift	kennzeichnet Display-Anzeigen, Elemente auf Datei-Ebene, Quellcode Befehlszeilen
Taste	gibt die Tasten-Beschriftungen an, am Gerät und in der easySoft 8
Menüpfad\Untermenü\...\Eintrag	Pfad-Angaben zu Ansichten und Dialogen in der easySoft 8
Menü/Befehl	Kennzeichnet einen Befehl aus einem Menü
<name>	Spitze Klammern kennzeichnen variable Werte, für die Sie eigene Werte einsetzen müssen
13:08	Blinkende Werte in der Display-Anzeige sind im Handbuch grau dargestellt

0.1.5.1 Warnhinweise

Warnung vor Personenschäden

GEFAHR
warnt vor gefährlichen Situationen, die zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

WARNUNG
warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen.

GEFAHR!
Gefährliche elektrische Spannung!

VORSICHT
warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu Verletzungen führen.

Warnung vor Sachschäden

ACHTUNG
warnt vor möglichen Sachschäden.

Verbote

Verbot
Verbotszeichen untersagen Handlungen oder den Gebrauch von bestimmten Gegenständen

Gebote

Gebot

Gebotszeichen fordern zu einem bestimmten Verhalten auf

Hinweise

▶ zeigt Handlungsanweisungen an

zusätzliche Information, Hintergrundinformation
Wissenswertes, nützliches Zusatzwissen

0.1.5.2 Weitere Nutzungsinformationen

Dokumente, wie zum Beispiel Handbücher, werden mit dem entsprechenden Namen und der Eaton-Nummer aufgeführt hinter dem Symbol .

Titel der Publikation zur Identifizierung die Eaton Publikationskennung

Verlinkungen zu externen Internet-Adressen, diese werden hinter dem Symbol angezeigt.

Zieladresse ohne http(s)://www.

Links im Text werden blau angezeigt.

0.1 Zu diesem Handbuch

1. Beschreibung der Steuerrelais easyE4

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Ein easyE4-Gerät ist ein programmierbares Schalt- und Steuergerät und wird als Ersatz für Relais- und Schütz-Steuerungen eingesetzt.

Sie sind ausschließlich für die Beobachtung, Bedienung und Steuerung von Maschinen und Anlagen sowie der Haustechnik von Nutzgebäuden vorgesehen.

Jegliche andere Verwendung muss vorab mit dem Hersteller abgeklärt werden.

Die easyE4 sind für den Betrieb in geschlossenen Räumen zugelassen.

Gebot

Das easyE4-Gerät darf ausschließlich an Orten eingesetzt werden, für die das Gerät zugelassen ist. Beachten Sie die Kennzeichnungen auf dem Typenschild des Gerätes sowie die Zulassungen und Normen.

Verbot

Das Gerät darf nicht zur Realisierung sicherheitsrelevanter Funktionen (im Sinne von Personen- und Maschinenschutz) oder sicherheitsrelevante Steuerungen (wie Brenner-, NOT-AUS- oder Zweihand-Sicherheitssteuerungen) eingesetzt werden.

1.2 Funktion

Das easyE4-Gerät ist ein elektronisches Steuerrelais.

Durch das platzsparende Kappenmaß – mit einer robusten, ebenen und entspiegelten Front – eignen sich die Basisgeräte und Erweiterungen optimal für den industriellen Einsatz.

Merkmale

- Logik-Funktionen
- Zeit- und Zähler-Funktionen
- Schaltuhr-Funktionen
- Arithmetik-Funktion
- PID-Reglern
- Steuerrelais mit 16 Zeichen x 6 Zeilen LCD-Display (128x 96 Pixel) und Tastatur verfügbar.
- Durch steckbare microSD-Karte Funktionserweiterungen
- Integrierte Firmware, ladbar
- Integrierte Ethernet-Schnittstelle
- Geringer Platzbedarf, auch senkrecht einsetzbar
- Geräteausführung für die Tragschiene
- Echtzeituhr (RTC)
- Programmiermethoden: Kontaktplan (KOP), Funktionsplan (FUP) und Strukturierter Texte (ST) sowie easy Device Programming (EDP) am Gerät und easySoft 8

Ein Basisgerät der Serie easyE4 vereint die Funktionen eines Steuer- und Eingabegerätes.

Über den Ethernet-Anschluss besteht die Möglichkeit das Basisgerät in ein Netzwerk zu integrieren.

Damit sind dezentrale, intelligente, schnelle Steuerungsaufbauten möglich.

Den Schaltplan verdrahten Sie in Kontaktplan-Technik (EDP) am Gerät.
Bei Geräten mit Display können Sie die Eingabe eines Programms als Schaltplan direkt mit Hilfe der Tasten vornehmen, oder wie für Basisgeräte ohne Display auch - an Ihrem PC - mit Hilfe der Programmiersoftware easySoft 8.

Sie können:

- Schließer und Öffner in Reihe und parallel verdrahten.
- Ausgangsrelais und Hilfsrelais schalten.
- Ausgänge als Spule, Stromstoßschalter, positive, negative Flankenerkennung oder als Relais mit Selbsthaltefunktion festlegen.
- ...

Mit den Funktionsbausteinen können Sie u. a. arithmetische Funktionen durchführen, Werte vergleichen oder vorwärts und rückwärts Zählen. Alle zur Verfügung stehenden Bausteine sind gelistet,

→ Abschnitt "Funktionsbausteine", Seite 231

Möchten Sie ein Gerät der Serie easyE4 über Ihren PC verdrahten, d. h. einen Schaltplan erstellen, verwenden Sie die easySoft 8

→ Abschnitt "Programmiersoftware easySoft 8", Seite 36.

Möchten Sie ein Gerät der Serie easyE4 mit einer Visualisierung verbinden, verwenden Sie die Eaton Touch Displays

→ Abschnitt "Komfortable Visualisierung für easyE4", Seite 776.

Möchten Sie Funktionalität der Serie easyE4 direkt als Steuerung in einem Kommunikationssystem nutzen, verwenden Sie ein easy Kommunikationsmodul

→ Abschnitt "easy Kommunikationsmodule", Seite 728.

1.3 Geräteausführungen - Varianten und Typen

Alle easyE4-Geräte sind ausgestattet mit einer Firmware.

Die Basisgeräte der Serie easyE4 verfügen über

- einen microSD-Speicherkarten-Slot
- eine Ethernet-Schnittstelle (10/100 Mbit/s) als Kommunikation- oder Netzwerk-Schnittstelle.

Jedes Basisgerät kann mit bis zu 11 Erweiterungen aus der Serie easyE4 im Funktionsumfang angepasst werden.

easy Kommunikationsmodule EASY-COM-... können mit einem easyE4-Basisgerät ab der Generation 05 eingesetzt werden.

1.3.1 Varianten der Basisgeräte

Die verfügbaren Varianten der Basisgeräte unterscheiden sich durch

- die Art der Betriebsspannung - UC, DC oder AC
- der Art der Ausgänge - Relais oder Transistor
- die Art der Anschlusstechnik - Schraubklemmen oder Push-In-Klemmen

und

- in der Art der Bedienung - mit Display und Tasten oder mit LED-Anzeige.

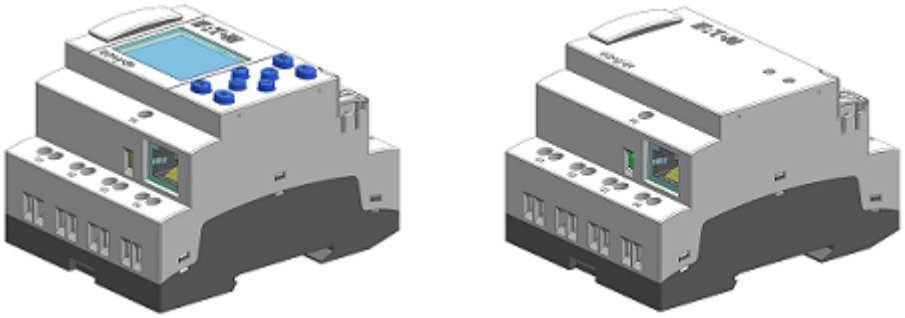
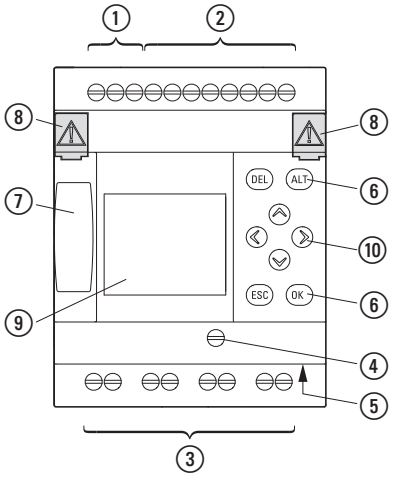
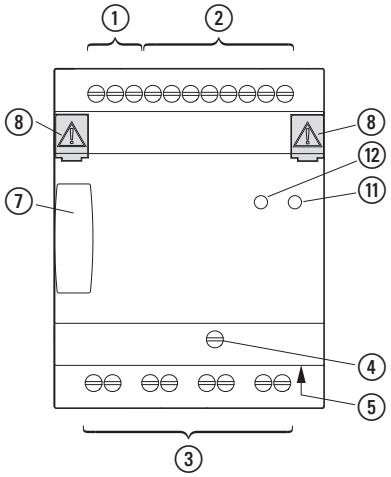


Abb. 1: Geräteausführung mit Display und Tasten zur Bedienung EASY-E4-...-12...C1(P) oder mit LED-Anzeige zur Diagnose EASY-E4-...-12...CX1(P)

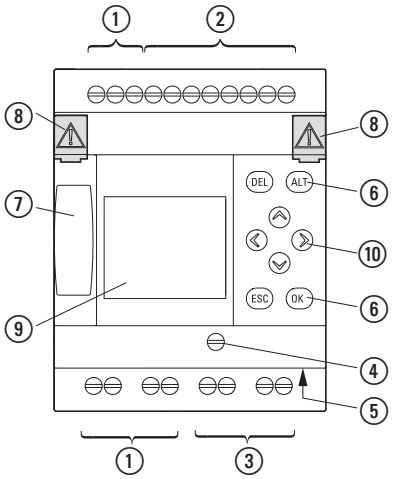
EASY-E4-UC-12RC1(P),
EASY-E4-AC-12RC1(P)



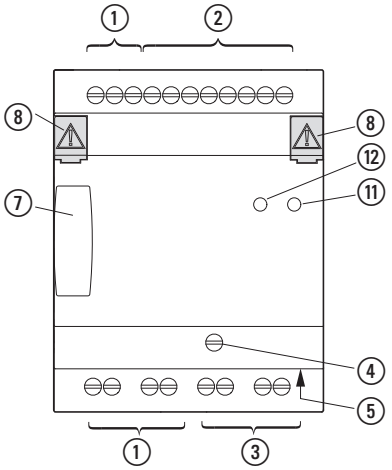
EASY-E4-UC-12RCX1(P),
EASY-E4-AC-12RCX1(P)



EASY-E4-DC-12TC1(P)



EASY-E4-DC-12TCX1(P)



① Spannungsversorgung	⑥ Tasten	⑪ LED POW/RUN
② Eingänge	⑦ Slot für microSD-Speicherkarte	⑫ LEDETHERNET/NET
③ Ausgänge	⑧ Abdeckkappe	
④ Ethernet-Anschluß Funktionserde	⑨ Display	
⑤ Ethernet-Buchse	⑩ Cursor-Tasten	

1.3.2 Varianten der Erweiterungen

Die verfügbaren Geräte zur Eingangs- und Ausgangserweiterung unterscheiden sich durch

- die Art der Betriebsspannung - UC, DC oder AC,
- die Art und Anzahl der Ein- /Ausgänge - Relais oder Transistor
- die Funktion, z.B. Temperatur
- die Art der Anschlusstechnik - Schraubklemmen oder Push-In-Klemmen

und

- in der Breite - 4 oder 2 Teilungseinheiten (TE).

EASY-E4-UC-16RE1(P),
EASY-E4-DC-16TE1(P),
EASY-E4-AC-16RE1(P)

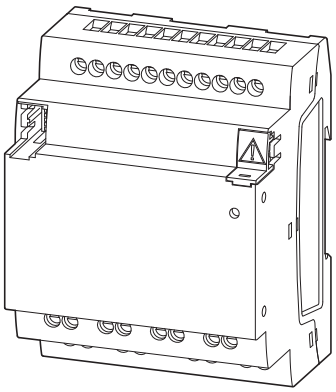


Abb. 2: Geräteausführungen in 4TE

EASY-E4-UC-8RE1(P),
EASY-E4-DC-4PE1(P),
EASY-E4-DC-6AE1(P),
EASY-E4-DC-8TE1(P),
EASY-E4-AC-8RE1(P)

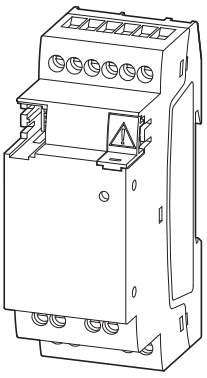
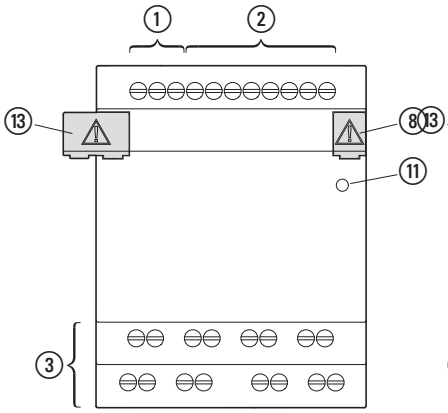
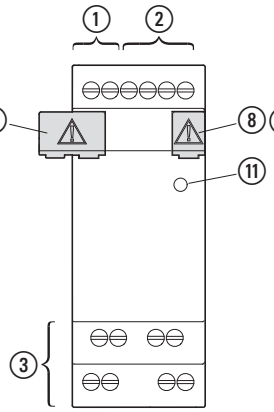


Abb. 3: Geräteausführungen in 2TE

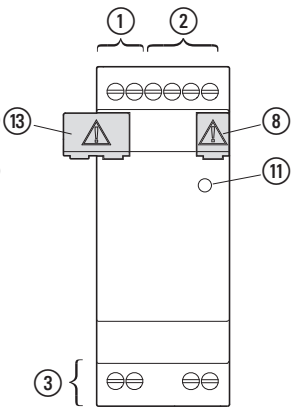
EASY-E4-...-16...



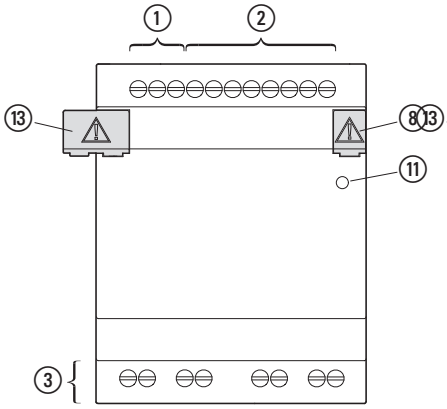
EASY-E4-...-8...



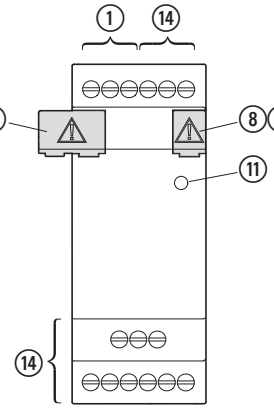
EASY-E4-DC-8TE1(P)



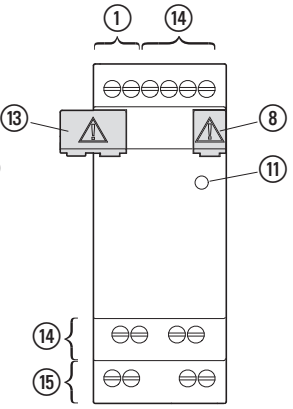
EASY-E4-DC-16TE1(P)



EASY-E4-DC-4PE1(P)



EASY-E4-DC-6AE1(P)



①	Spannungsversorgung	⑬	Verbindungsstecker
②	Eingänge	⑭	Analog-Eingänge
③	Ausgänge	⑮	Analog-Ausgänge
⑧	Abdeckkappe		
⑪	LED POW/RUN/ Status		

Varianten zu optionalen EASY-COM-...-Modulen entnehmen Sie dem → Kapitel "1 easy Kommunikationsmodule", Seite 728

1.3.3 Übersicht zu den verfügbaren easyE4-Geräten

Nutzen Sie den EATON Online-Katalog. Mit der Eingabe "easy" im Suchfeld gelangen Sie gezielt zu dieser Produktgruppe aus dem Bereich Automatisierung, Steuern und Visualisieren.

Eaton.com/ecat

Steuerrelais easyE4

- mit Schraubklemmen-Anschlüssen oder Push-In-Anschlusstechnik EASY-E4-..-....1P

Katalog-Nr. und Typ	Beschreibung
197211 - EASY-E4-UC-12RC1 197504 - EASY-E4-UC-12RC1P	Basisgerät mit Display, 12/24 V_{DC}, 24 V_{AC}, Eingänge digital: 8, davon analog nutzbar: 4, Ausgänge digital: 4 Relais
197212 - EASY-E4-UC-12RCX1 197505 - EASY-E4-UC-12RCX1P	Basisgerät mit Diagnose-LED, 12/24 V_{DC}, 24 V_{AC}, Eingänge digital: 8, davon analog nutzbar: 4, Ausgänge digital: 4 Relais
197213 - EASY-E4-DC-12TC1 197506 - EASY-E4-DC-12TC1P	Basisgerät mit Display, 24 V_{DC}, Eingänge digital: 8, davon analog nutzbar: 4, Ausgänge digital: 4 Transistor
197214 - EASY-E4-DC-12TCX1 197507 - EASY-E4-DC-12TCX1P	Basisgerät mit Diagnose-LED, 24 V_{DC}, Eingänge digital: 8, davon analog nutzbar: 4, Ausgänge digital: 4 Transistor
197215 - EASY-E4-AC-12RC1 197508 - EASY-E4-AC-12RC1P	Basisgerät mit Display, 100 - 240 V_{AC}, 100 - 240 V_{DC} (cULus 100 - 110 V DC), Eingänge digital: 8, Ausgänge digital: 4 Relais
197216 - EASY-E4-AC-12RCX1 197509 - EASY-E4-AC-12RCX1P	Basisgerät mit Diagnose-LED, 100 - 240 V_{AC}, 100 - 240 V_{DC} (cULus 100 - 110 V DC), Eingänge digital: 8, Ausgänge digital: 4 Relais

Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4

- mit Schraubklemmen-Anschlüssen EASY-E4-...-...E1 oder Push-In-Anschlusstechnik EASY-E4-...-...E1P

Katalog-Nr. und Typ	Beschreibung
197217 - EASY-E4-UC-8RE1 197510 - EASY-E4-UC-8RE1P	12/24 V_{DC}, 24 V_{AC}, Eingänge digital: 4, Ausgänge digital: 4 Relais
197218 - EASY-E4-UC-16RE1 197511 - EASY-E4-UC-16RE1P	12/24 V_{DC}, 24 V_{AC}, Eingänge digital: 8, Ausgänge digital: 8 Relais
197219 - EASY-E4-DC-8TE1 197512 - EASY-E4-DC-8TE1P	24 V_{DC}, Eingänge digital: 4, Ausgänge digital: 4 Transistor
197220 - EASY-E4-DC-16TE1 197513 - EASY-E4-DC-16TE1P	24 V_{DC}, Eingänge digital: 8, Ausgänge digital: 8 Transistor
197221 - EASY-E4-AC-8RE1 197514 - EASY-E4-AC-8RE1P	100 - 240 V_{AC}, 100 - 240 V_{DC} (cULus 100 - 110 V_{DC}), Eingänge digital: 4, Ausgänge digital: 4 Relais,
197222 - EASY-E4-AC-16RE1 197515 - EASY-E4-AC-16RE1P	100 - 240 V_{AC}, 100 - 240 V_{DC} (cULus 100 - 110 V_{DC}), Eingänge digital: 8, Ausgänge digital: 8 Relais
197223 - EASY-E4-DC-6AE1 197516 - EASY-E4-DC-6AE1P	24 V_{DC}, Eingänge analog: 4, Ausgänge analog: 2
197224 - EASY-E4-DC-4PE1 197517 - EASY-E4-DC-4PE1P	mit Temperaturerfassung Pt100, Pt1000 oder Ni1000 24 V_{DC}, Eingänge analog: 4 Ausgänge: keine

easy Kommunikationsmodule für Steuerrelais easyE4

- mit Schraubklemmen-Anschlüssen EASY-COM-...1

Katalog-Nr. und Typ	Beschreibung
199452 - EASY-COM-SWD-C1	zur Verwendung vom Steuerrelais easyE4 als SWD-Koordinator im SmartWire-DT-Strang
199453 - EASY-COM-RTU-M1	zur Verwendung vom Steuerrelais easyE4 mit Modbus RTU

1.4 Erklärung der Typenbezeichnung

Die verfügbaren Varianten und Ausführung sind in der Typenbezeichnung verschlüsselt. Auf der Frontseite vom easyE4 ist die Typenbezeichnung angegeben.

Tab. 2: Typenschlüssel

easy-E4	**-**	**.C**	**-**	**..**		**...**	**-**	**x1(P)**
Leistungsklasse		Art der Versorgungsspannung		Anzahl der Ein-/ Ausgänge		Art des Ausgangs R-Relais T-Transistor A-Anlaog P-Temperatur		E-Erweiterung CX-Basisgerät mit Diagnose LED C-Basisgerät mit Display und Tasten 1-Versionsangabe P-Ausführung mit Anschlusstechnik Push-In statt mit Anschlusstechnik Schraubklemmen.

1.5 Zubehör

Für die Steuerrelais easyE4 ist neben den Erweiterungen weiteres Zubehör erhältlich.

> *ACHTUNG*
> Nur Originalzubehör verwenden.

Bestellen Sie Zubehör bei Ihrem Lieferanten oder über den EATON Online-Katalog

Eaton.com/ecat

z.B.

KatalogNr. und Typ	Beschreibung
198513 XV-102-AO-35TQRB-1E4	3,5 Zoll Touchdisplay für easyE4, 24 V_{DC}, TFTcolor, QVGA 320 x 240 Pixel, Ethernet
199734 XV-102-A3-57TVRB-1E4	5,7 Zoll Touchdisplay für easyE4, 24 V_{DC}, TFTcolor, VGA 640 x 480 Pixel, Ethernet
199740 EASY-RTD-DC-43-03B1-00	4,3 Zoll easy Remote Touch Display, 24 V_{DC}, TFTcolor, 480x272 px , Res., Ethernet, RS485
191087 MEMORY-SUD-A1	microSD 2GB Speicherkarte mit Adapter, I-Grade, ohne Betriebssystem
197226 EASYSOFT-SWLIC	Lizenz zur Programmiersoftware easySoft 8
061360 ZB4-101-GF1	ZB4-101-GF1 Gerätefuss zur Schraubmontage
197225 EASY-E4-CONNECT1	Ersatzteilpaket bestehend aus 3 Verbindungssteckern und 3 Abdeckkappen für die Serie easyE4 zwischen Steuerrelais und Ein-/Ausgangserweiterungen
199513 EASY-E4-CONNECT-COM1	Ersatzteilpaket bestehend aus 3 Verbindungssteckern und 3 Abdeckkappen für die Serie easyE4 zwischen Steuerrelais und Kommunikationsmodul
229424 EASY200-POW	Schaltnetzgerät, 100-240 V_{AC} / 24 V_{DC} / 12 V_{DC}, 0,35 A / 0,02 A, 1-phasig, geregelt
212319 EASY400-POW	Schaltnetzgerät, 100-240 V_{AC} / 24 V_{DC}, 1,25 A, 1-phasig, geregelt
272484 TR-G2/24	Transformator, 230 V, 12/24 V, 2/1 A

Starterpakete

Für den leichten Einstieg in die Steuerungstechnik sind verschiedene, begrenzt verfügbare Pakete zusammengestellt.

KatalogNr. und Typ	Starterpaket bestehend aus:
198514 XV100-BOX-E4-DC1	Steuerrelais EASY-E4-DC-12TC1, Touchdisplay XV-102-AO-35TQRB-1E4, Ethernet Switch, sowie drei Patchleitungen zum Anschluss der Geräte an einen PC und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
198515 XV100-BOX-E4-UC1	Steuerrelais EASY-E4-UC-12RC1, Touchdisplay XV-102-AO-35TQRB-1E4, Ethernet Switch, sowie drei Patchleitungen zum Anschluss der Geräte an einen PC und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
197227 EASY-BOX-E4-UC1	Steuerrelais EASY-E4-UC-12RC1, sowie eine Patchleitung zum Anschluss des Steuerrelais an die Ethernet-Schnittstelle und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
197228 EASY-BOX-E4-DC1	Steuerrelais EASY-E4-DC-12TC1, sowie eine Patchleitung zum Anschluss des Steuerrelais an die Ethernet-Schnittstelle und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
197229 EASY-BOX-E4-AC1	Steuerrelais EASY-E4-AC-12RC1, sowie eine Patchleitung zum Anschluss des Steuerrelais an die Ethernet-Schnittstelle und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
199507 EASY-BOX-E4-UC-SWD1	Steuerrelais EASY-E4-UC-12RC1, sowie EASY-COM-SWD-C1 und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
199508 EASY-BOX-E4-UCX-SWD1	Steuerrelais EASY-E4-UC-12RCX1, sowie EASY-COM-SWD-C1 und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
199509 EASY-BOX-E4-DC-SWD1	Steuerrelais EASY-E4-DC-12TC1, sowie EASY-COM-SWD-C1 und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
199510 EASY-BOX-E4-DCX-SWD1	Steuerrelais EASY-E4-DC-12TCX1, sowie EASY-COM-SWD-C1 und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
199511 EASY-BOX-E4-AC-SWD1	Steuerrelais EASY-E4-AC-12RC1, sowie EASY-COM-SWD-C1 und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.
199512 EASY-BOX-E4-ACX-SWD1	Steuerrelais EASY-E4-AC-12RCX1, sowie EASY-COM-SWD-C1 und eine Lizenz EASYSOFT-SWLIC.

1.6 Typenschild

Zur Identifizierung des Geräts ist seitlich das Typenschild angebracht.
Das Typenschild enthält die folgenden Informationen:

- Hersteller
- Generation (Hardware Revision)
- Betriebsspannung
- Angabe der Verlustleistung
- Symbole und Informationen zur Zulassung/Approbation
- UL zulassungsrelevante Angaben

Neben der Typenbezeichnung und der MAC-ID vom Gerät sind weitere Angaben im QR-Code auf der Frontseite enthalten.

- Serien-Nummer
- Produktionsdatum

1.7 Support

Um einen schnellen und optimalen Support zu erhalten,
geben Sie dem Kundendienst folgende Informationen an:

- Typenbezeichnung
- Angaben aus dem QR-Code
- Umgebungsbedingungen am Einsatzort
- Absicherung zum Geräteschutz
- Einspeisebedingungen der Versorgungsspannung
- Firmware Version vom Gerät
- ggf. Build-Nr., Version der easySoft 8

1.8 Programmiersoftware easySoft 8

Die Steuerrelais der Serie easyE4 sind mit der Programmiersoftware easySoft 8 zu programmieren, welche speziell für diese Geräteserie konzipiert wurde und es ermöglicht schnell, komfortabel und einfach die verfügbaren Funktionen im Schaltplan zu integrieren und als Steuerungsprogramm zur verwenden.
Die Software ist frei verfügbar, zur Freischaltung aller Softwarefunktionen müssen Sie eine Softwarelizenz erwerben.

In der Demo-Version stehen nicht alle Funktionen zur Verfügung.

Mit easySoft 8 können Sie außerdem:

- Ihren Schaltplan testen, indem Sie den Stromfluss simulieren (Offline-Test).
- den Schaltplan in ein angeschlossenes, betriebsbereites Basisgerät easyE4übertragen.
- nach der Übertragung, während des Betriebes, den Stromfluss verfolgen und Operanden-Zustände ansehen (Online-Test).
- Ihren Schaltplan ausdrucken und somit ausführlich dokumentieren.

Sie sichern Ihr Know-how durch Eingabe eines Passwortes ab.

Die easySoft 8 Hilfe ist ein integraler Bestandteil der easySoft 8 und unterstützt Sie bei der Arbeit mit der Programmiersoftware.

Mehrfache easySoft 8 Installationen

Ab easySoft Version 7.40 können Sie mehrere unterschiedliche easySoft Versionen auf dem PC gleichzeitig installieren, z.B. Version 8.00, 7.40 und 7.32 oder älter.

Wenn z.B. Version 7.40 installiert ist und Version 7.41 zusätzlich installiert werden soll, so muss nicht deinstalliert werden. Bei Installation der 7.41 wird die 7.40 im Installationsablauf deinstalliert.
Beim Update von 7.30 auf z.B. 7.32 kann die Installation 7.32 ebenfalls ohne vorherige Deinstallation vorgenommen werden. Bei dieser Minor Installation werden nur die neuen Programm-Dateien ausgetauscht.

Tutorials

Hilfreiche Videos, die Ihnen den Umgang mit bestimmten Funktionen erklären finden Sie auf der Produktseite Eaton.com/easy-tutorial im Internet.

Anwendungsbeispiele

Der Support stellt Ihnen eine Vielzahl von Applikationen als *.zip-Files im Download Center Software zur Verfügung.

Download Center - Software
Eaton.com/software/Anwendungsbeispiele/easy/Deutsch
Eaton.com/software/Application Samples/easy/English

Diese Beispiele enthalten eine Aufgabenbeschreibung, den Stromlaufplan und das easySoft Projekt, derzeit in den Programmiermethoden EDP und KOP.

1.9 Sicherheitsvorschriften

1.9.1 Grundsätzliches

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, trotzdem können Gefahren entstehen.

Das Gerät darf nur in einwandfreiem technischen Zustand, unter Beachtung dieses Dokumentes, bestimmungsgemäß betrieben werden.

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften zum easyE4!
Vor dem Arbeiten mit dem easyE4 muss der Abschnitt zu den Sicherheitsvorschriften von allen Personen, die mit dem Gerät arbeiten, gelesen und verstanden worden sein.

ACHTUNG
Beachten Sie die Darstellung von Gefahrenstufen in der vorliegenden Dokumentation. Das verwendete Gefahrensymbol, Signalwort und der Text informieren über die konkrete Gefahr und über Maßnahmen zur Gefahrenabwehr.

1.9.2 Obligatorisches, Personelles

1.9.2.1 Arbeitssicherheit

Anerkannte Regeln zur Arbeitssicherheit (betriebliche und staatliche) sowie die gesetzlichen Vorgaben des jeweiligen Staates müssen eingehalten werden.

1.9.2.2 Qualifikation des Personals

Das Personal für Installation, Bedienung, Wartung und Instandsetzung muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Diese Personen müssen ausreichend geschult bzw. eingewiesen und über alle Gefahren und Risiken in Verbindung mit dem Gerät informiert sein.

1.9.2.3 Dokumentation zum Gerät

Das vorliegende Handbuch gilt als Bestandteil vom Gerät und muss dem Benutzer ständig zugänglich in deren Nähe aufbewahrt werden.

Es ist sicherzustellen, dass jede Person, die in irgendeiner Lebensphase vom Gerät mit ihm arbeitet, die relevanten Teile der Dokumentation zum Gerät gelesen und verstanden hat.

Weitere Teile der Dokumentation und Informationen zum easyE4, wie z.B. die Montageanleitung, finden Sie im Internet, im Eaton Download-Center Dokumentation und auf den Produktseiten.

Eaton.com/documentation

Eaton.com/easy

WARNUNG

Unvollständige Kopie der Betriebsanleitung

Arbeiten mit einzelnen Seiten aus der Betriebsanleitung kann durch nicht Beachten von sicherheitsrelevanten Informationen zu Sach- und Personenschaden führen.

▶ Immer mit dem aktuellen, vollständigem Dokument arbeiten.

1.9.2.4 Installation, Wartung und Entsorgung

Es ist sicherzustellen, dass das Gerät fachgerecht und unter Berücksichtigung aller relevanten Normen und sicherheitstechnischen Regeln angeschlossen, montiert, gewartet und entsorgt wird.

VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft

Gebot!

Führen Sie die Wertstoffe dem örtlichen Wertstoffkreislauf zu.

Nicht mehr benutzte Geräte müssen nach den örtlich geltenden Vorschriften fachgerecht entsorgt werden. Informieren Sie sich unter:

Eaton.com/recycling

1.9.2.5 Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb

Damit das Gerät die vertraglichen Bedingungen erfüllen kann, sind folgende Punkte einzuhalten:

- Nur dafür qualifizierte Personen dürfen mit dem Gerät arbeiten.
- Diese Personen haben die Dokumente zum Gerät gelesen, verstanden und halten sich an die darin enthaltenen Anweisungen.
- Die Umgebungsbedingungen werden eingehalten.
- Die Wartungsarbeiten werden korrekt ausgeführt.

Beachten Sie den → "Haftungsausschluss", Seite 18.

Wir lehnen die Haftung für Schäden, Folgeschäden und Unfälle ab, die durch folgende Ursachen entstehen:

- Missachtung von geltenden Gesetzen und Regeln zur Arbeitssicherheit
- Ausfall oder Funktionsstörung des Geräts
- Unsachgemäße Behandlung und Handhabung
- Nichtbeachtung der Dokumentation zum Gerät
- Umbauten, Änderungen und Reparaturen am Gerät

1.9.3 Gerätespezifische Gefahren

VORSICHT
ZERSTÖRUNG
Das easyE4 darf ausschliesslich durch den Hersteller oder eine von ihm bevollmächtigte Stelle geöffnet werden. Betreiben Sie das Gerät nur mit vollständig verschlossenem Gehäuse.

VORSICHT
ELEKTROSTATISCHE ENTLADUNG
Berühren von elektrostatisch gefährdeten Bauteilen (z. B. Stecker-PINs) vermeiden.

- Entladen Sie Ihren Körper elektrostatisch, bevor Sie das Gerät berühren (z. B. durch Berühren eines geerdeten metallischen Gegenstandes).

Elektrostatische Entladungen können elektronische Bauteile schädigen oder zerstören. Deshalb müssen bei der Handhabung der Baugruppen Vorsichtsmassnahmen getroffen werden.
Diese sind in den Richtlinien für elektrostatisch gefährdete Bauelemente nachzulesen (EGB-Richtlinien).

VORSICHT
BETRIEBSSTÖRUNGEN
Durch Verwendung ungeeigneter oder unsachgemäß konfektionierter Leitungen sowie durch eine nicht normgerechte Verdrahtung können die Werte der technischen Daten und die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nicht gewährleistet werden.
Nur von Fachkräften konfektionierte Leitungen verwenden.
Die verwendeten Leitungen müssen entsprechend der Schnittstellenbeschreibung aus diesem Dokument konfektioniert sein.
Bei der Verdrahtung der Geräte müssen die Hinweise zur Verdrahtung der entsprechenden Schnittstelle befolgt werden.
Allgemeingültige Richtlinien und Normen müssen erfüllt werden.

VORSICHT
BETRIEBSSTÖRUNGEN

Alle Steckverbindungen verschrauben oder arretieren, um die elektrische Abschirmung zu verbessern.
Signalleitungen dürfen nicht mit Starkstromleitungen im gleichen Kabelschacht geführt werden.
Vor der Inbetriebnahme des Systems alle Leitungsverbindungen auf korrekte Verdrahtung prüfen.
Es ist sicherzustellen, dass alle Spannungen und Signale den geforderten Werten den Spezifikation der Technischen Daten entsprechen.

VORSICHT
SICHERES ABLEITEN VON ELEKTRISCHEN STÖRUNGEN

Geräte auf möglichst kurzem, niederohmigen Weg mit einem zentralen Erdungspunkt verbinden.

- Ausführung des Erdanschlusses:
  Leitungsquerschnitt ≧ 1.5 mm², Länge ≦ 350 mm

Das easyE4 muss am zentralen Erdungspunkt (Erdungsschraube) mit der leitenden Struktur z.B. vom Schaltschrank verbunden werden. Für eine einwandfreie Funktion ist diese Art der Erdung zwingend vorgeschrieben.

GEFAHR
POTENTIALAUSGLEICHSSTRÖME

Große Ausgleichsströme zwischen den Funktionserdesystem und Ground-System verschiedener Geräte können zu Betriebsstörungen durch Signalstörungen oder zum Brand führen.

▶ Falls notwendig, einen Potentialausgleichsleiter mit dem mehrfachen Querschnitt des Leitungsschirms parallel zur Leitung verlegen.

VORSICHT
DATENVERLUST

Ein Spannungsabfall oder das Entfernen der microSD-Speicherkarte während diese beschrieben wird, kann zu Datenverlust oder zur Zerstörung der microSD-Speicherkarte führen.

- ▶ microSD-Karte nur in spannungslosem Zustand in das easyE4 einsetzen.

Vermeiden Sie das Schreiben auf microSD-Karte in hoher Frequenz:

- Die Anzahl Schreibzyklen von microSD-Karte ist begrenzt.
- Schreiben bei gleichzeitigem Spannungsabfall führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Datenverlust.

- ▶ Entfernen Sie die microSD-Karte nur in spannungslosem Zustand des easyE4
- ▶ Stellen Sie vor dem Ausschalten sicher, dass keine Software eine microSD-Karte beschreibt.

VORSICHT
KURZSCHLUSSGEFAHR

Bei klimatischen Schwankungen (Umgebungstemperatur oder Luftfeuchtigkeit), kann sich Feuchtigkeit am oder im Gerät niederschlagen. Solange das Gerät in betautem Zustand ist, besteht Kurzschlussgefahr. Schalten Sie das Gerät nicht im betauten Zustand ein.
Ist das Gerät betaut oder war es klimatischen Schwankungen ausgesetzt, lassen Sie vor der Inbetriebnahme das Gerät sich der Raumtemperatur angleichen. Das Gerät nicht der direkten Wärmestrahlung von Heizgeräten aussetzen.

VORSICHT
UV-LICHT

Kunststoffe verspröden unter Einwirkung von UV-Licht. Diese künstliche Alterung reduziert die Lebensdauer vom easyE4. Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung oder anderer Quellen von UV-Strahlen schützen.

VORSICHT
SPITZE, SCHARFE GEGENSTÄNDE ODER ÄTZENDE FLÜSSIGKEITEN
Zur Reinigung vom Gerät

- keine spitzen oder scharfen Gegenstände (z. B. Messer) verwenden.
- keine aggressiven oder scheuernden Reinigungs- und Lösungsmittel verwenden.

Verhindern Sie dass Flüssigkeiten in das Gerät gelangen (Kurzschlussgefahr) oder eine Beschädigung vom Gerät.

VORSICHT
EINBAUAUSSCHNITT
Der Einbauausschnitt ist so zu wählen, dass Versteifungen die zur Stabilisierung vorhanden sind nicht unwirksam werden. Bei Bedarf sind Versteifungen einzubauen.

VORSICHT
MECHANISCHE KRÄFTE AUF DER ETHERNET-SCHNITTSTELLE
Ist die Ethernet-Schnittstelle starken Vibrationen ausgesetzt oder wird Zug auf die RJ45-Steckverbindung ausgeübt, kann die Kommunikation gestört und die Mechanik der Verbindung beschädigt werden.

- RJ45-Steckverbindung vor starker Vibration schützen.
- RJ45-Steckverbindung vor Zugkraft auf die Buchse schützen.

VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft

1.10 Projektierung

Die Geräteserie easyE4 ermöglicht es, verschiedene Spannungsvarianten miteinander zu kombinieren. Jedes Basisgerät kann mit bis zu 11 Erweiterungen EASY-E4-...-...E1(P) jeweils mit verschiedener Spannungsversorgung verdrahtet werden.

1.10.1 Länge von Eingangsleitungen

Aufgrund von starker Störeinstrahlung auf Leitungen können die Eingänge ohne Anlegen eines Signals den Zustand 1 signalisieren. Beachten Sie daher folgende maximale Leitungslängen:

Eingänge Basisgeräte I1-I6

- 40m bei AC-Versorgungsspannung, 100m bei DC-Versorgungsspannung

Eingänge Basisgeräte I7-I8

- 100m bei AC-Versorgungsspannung, 100m bei DC-Versorgungsspannung

Eingänge Erweiterungsgeräte

- 40m bei AC-Versorgungsspannung, 100m bei DC-Versorgungsspannung

Für die Basisgeräte und Erweiterungsgeräte gilt weiter:

Bei längeren Leitungen schalten Sie eine Diode (z. B. 1N4007) mit einer minimalen Sperrspannung von 1 kV und einen Durchlaßstrom von 1 A in Reihe zum Geräteeingang. Achten Sie darauf, dass die Diode zum Eingang zeigt; sonst erkennt das Gerät nicht den Zustand 1.

1.10.2 Analoge Signale

GEFAHR
Analoge Signale sind störungsempfindlicher als digitale Signale, so dass die Signalleitungen sorgfältiger verlegt und angeschlossen werden müssen.
Ein unsachgemäßer Anschluss kann zu nicht gewollten Schaltzuständen führen.

Zur Vermeidung schwankender Analogwerte sollten Sie die folgenden Maßnahmen ergreifen.

Tipps für analoge Signale

- Verwenden Sie geschirmte Leitungen.
- Halten Sie die Signalleitungen so kurz wie möglich, diese sollten nicht länger als 10 m sein.
- Schließen Sie den Schirm der Signalleitungen bei kurzen Längen beidseitig und vollflächig an der 0V-Klemme an.
  Bei längeren Signalleitungen darf der Schirm nur einseitig, auf der Seite der EASY-E4-...-Geräte, aufgelegt werden.
  Andernfalls können Ausgleichsströme zwischen beiden Erdungsstellen fließen, die zur Störung von Analogsignalen führen.
- Verlegen Sie Signalleitungen getrennt von Starkstromleitungen.
- Schließen Sie induktive Lasten, welche Sie über die Ausgänge der EASY-E4-...-Basisgeräte schalten, an eine separate Versorgungsspannung an oder verwenden Sie eine Schutzbeschaltung für Motoren und Ventile.
  Wenn Lasten von Motoren, Magnetventile oder Schütze über die gleiche Versorgungsspannung wie die EASY-E4-...-Geräte betrieben werden, kann das Schalten zu einer Störung der analogen Eingangssignale führen.
- Achten Sie, auf eine galvanische Verbindung des Bezugspotentials.

1.10.3 Hinweise zum Anschluß von EASY-E4-AC-...-Geräten

Besonderheiten zu Erweiterungen EASY-E4-AC-...

Verbinden Sie die Eingänge I1-I8 bei AC-Basis- und I1-I4 Erweiterungsgeräte entsprechend der Sicherheitsbestimmungen der VDE, IEC, UL und CSA mit dem gleichen Außenleiter, der die Versorgungsspannung liefert. Ansonsten erkennt das Gerät die Schaltpegel nicht oder kann durch Überspannung zerstört werden.

Achten Sie bei der Verdrahtung auf den entsprechenden Leitungsschutz.

AC-Basisgeräte

Spannungsbereich der Eingangssignale

- Signal AUS: 0 bis 40 V.
- Signal EIN: 79 bis 264 V.

Eingangsstrom

- I1 bis I6: 0,5 mA/0,25 mA bei 230 V/115 V.
- I7, I8: 6 mA/4 mA bei 230 V/115 V.

Für die AC-Basisgeräte I1-I6 gilt weiter:

Bei längeren Leitungen schalten Sie eine Diode (z. B. 1N4007) mit einer minimalen Sperrspannung von 1 kV und einen Durchlassstrom von 1 A in Reihe zum Geräteeingang. Achten Sie darauf, dass die Diode zum Eingang zeigt; sonst erkennt das Gerät nicht den Zustand 1.

Beschalten der Eingänge I7/I8

An I7 und I8 können Sie Glimmlampen mit einem maximalen Reststrom von 2 mA/1 mA bei 230 V/115 V anschließen.

→ Verwenden Sie Glimmlampen, die mit separatem N-Anschluss betrieben werden.

WARNUNG
Benutzen Sie an den Eingängen I7 und I8 keine Reedrelaiskontakte. Diese können aufgrund des hohen Einschaltstromes von I7 und I8 verbrennen bzw. verkleben.

Zweidraht-Näherungsinitiatoren besitzen einen Reststrom bei Zustand 0. Ist dieser Reststrom zu hoch, erkennt das Gerät am Eingang nur den Zustand 1.

Benutzen Sie für Zweidraht-Näherungsinitiatoren oder Sensoren mit ähnlicher Reststromaufnahme daher die Eingänge I7 und I8.

Verwenden Sie eine zusätzliche Eingangsbeschaltung, wenn mehrere Eingänge mit einem höheren Eingangsstrom benötigt werden.

AC-Erweiterungen

Verbinden Sie die Eingänge z. B. mit Tastern, Schaltern oder mit Relais- oder Schützkontakten.

Spannungsbereich der Eingangssignale

- Signal AUS: 0 bis 40 V.
- Signal EIN: 79 bis 264 V.

Eingangsstrom

- I1 bis I8: 0,5 mA/0,25 mA bei 230 V/115 V.

Für die AC-Erweiterungsgeräte gilt weiter:

Bei längeren Leitungen schalten Sie eine Diode (z. B. 1N4007) mit einer minimalen Sperrspannung von 1 kV und einen Durchlassstrom von 1 A in Reihe zum Geräteeingang. Achten Sie darauf, dass die Diode zum Eingang zeigt; sonst erkennt das Gerät nicht den Zustand 1.

1.10.4 Hinweise zum Anschluß easy Kommunikationsmodul

easy Kommunikationsmodule EASY-COM-... können mit einem easyE4-Basisgerät ab der Generation 05 eingesetzt werden.

(Kennzeichnung auf dem Typenschild, → Seite 35)

Ein easy Kommunikationsmodul wird an der linken Seite des easyE4-Basisgerätes angeschlossen, eine Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4 an dessen rechter Seite.

Für den Einsatz ist ggf. ein Update der Firmware am easyE4-Basisgerät erforderlich.

Nur mit Firmware-Version 1.30 oder höher möglich.

Pro easyE4-Basisgerät wird nur ein easy Kommunikationsmodul unterstützt.

Konfiguriert werden die easy Kommunikationsmodule in der easySoft 8.

Besonderheiten zu SmartWire-DT

Die easySoft 8 bietet zur Projektierung für den SWD-Strang eine Planungs- und Bestellhilfe an.
Diese SWD-Planungs- und Bestellhilfe unterstützt Sie bei der Auswahl und Konfiguration der SWD-Teilnehmer im SWD-Strang. Der Strombedarf aller SWD-Teilnehmer ist hinterlegt. Während der Planung wird der Strombedarf automatisch berechnet und angezeigt.

Um einen SWD-Strang aufzubauen und easyE4 als SWD-Koordinator zu installieren und zu betreiben werden die grundlegenden Kenntnisse aus den Dokumenten zu SmartWire-DT vorausgesetzt.

Bestehende SWD-Konfigurationen können in das easySoft 8-Projekt übernommen werden.

Die Ein-/Ausgänge an einem SWD-Strang stehen neben den Ein-/Ausgängen der Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4 zur Verfügung, die Begrenzung liegt in der Anzahl der verwendeten Operande im *.e80-Projekt.

2. Installation

VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft

Geräte der Serie easyE4 dürfen nur von einer Elektrofachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Montage vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.
Die Installation der Geräte führen Sie in folgender Reihenfolge aus:

1. Montage Basisgerät
2. Montage Basisgerät und Erweiterungsgeräte zum Block (Option)
3. Montage Basisgerät und easy Kommunikationsmodul zum Block (Option)
4. Spannungsversorgung anschließen
5. Eingänge anschließen
6. Ausgänge anschließen
7. Anschluß an Ethernet

GEFAHR DURCH STROMSCHLAG!!
Gefährliche elektrische Spannung!
Alle Installationsarbeiten sind im spannungslosen Zustand der gesamten Anlage durchzuführen.

Halten Sie die geltenden länderspezifischen Sicherheitsregeln ein:

1. Freischalten der Anlage
2. Gegen Wiedereinschalten sichern
3. Spannungsfreiheit feststellen
4. Erden und Kurzschließen
5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken

Maßnahmen vor dem Wiedereinschalten

- Werkzeug und Hilfsmittel entfernen
- Gefahrenbereich verlassen
- Kurzschließung und Erdung zuerst an der Arbeitsstelle, danach an den übrigen Stellen aufheben
- Erdungsseil zuerst von den Anlagenteilen, danach von der Erde heben
- Anlagenteile und Leitungen ohne Erdungsseil (sofern zuvor vorhanden) dürfen nicht mehr berührt werden
- Entfernte Schutzverkleidungen und Sicherheitsschilder wieder anbringen

- Schutzmaßnahmen an den Schaltstellen erst nach Freimeldung von den Arbeitsstellen aufheben
- Bei Arbeiten mit mehreren Mitarbeitern ist sicherzustellen, dass keiner sich mehr im Gefahrenbereich aufhält.

2.1 Voraussetzungen an den Einsatzort

Das Gerät darf nur an Orten eingesetzt werden, für die das Gerät zugelassen ist.

Die Versorgungsspannung muss entsprechend der Spezifikation gewährleistet sein.

Typenschild, → Seite 35 sowie
die Angaben auf dem → Abschnitt "Technische Daten", Seite 799 zu den einzelnen Geräten, → Seite 799

VORSICHT
EINBAUAUSSCHNITT
Der Einbauausschnitt ist so zu wählen, dass Versteifungen die zur Stabilisierung vorhanden sind nicht unwirksam werden. Bei Bedarf sind Versteifungen einzubauen.

2.1.1 Einbauposition

Die Geräte der Serie easyE4 sind für den rückseitigen Einbau in Schaltschränke, Schalttafeln, Installationsverteiler oder Schaltpulte vorgesehen.

Für die Auswahl der Einbauposition ist folgendes zu beachten:

- Zugänglichkeit der Bedienelemente und Anschlüsse im eingebautem Zustand.
- Die Geräte der Serie easyE4 können waagerecht oder senkrecht eingebaut werden.

Der Slot für die microSD-Speicherkarte befindet sich unter einer Abdeckung am Basisgerät.
Beachten Sie das Ausbaumaß für die microSD und die Bedienung der Tasten.

2.1.1.1 Temperaturen

Verhindern Sie Überhitzung des Gerätes.

Setzen Sie das Gerät keiner direkten Bestrahlung durch Sonnenlicht oder anderer Wärmequellen aus.
Der Abstand zu wärme-abstrahlenden Bauteilen wie z. B. stark belastete Transformatoren beträgt min. 15 cm.

VORSICHT
UV-LICHT
Kunststoffe verspröden unter Einwirkung von UV-Licht. Diese künstliche

Alterung reduziert die Lebensdauer vom easyE4. Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung oder anderer Quellen von UV-Strahlen schützen.

Die klimatischen Umgebungsbedingungen für den Betrieb dürfen die spezifizierten Werte nicht übersteigen:

Klimatische Umgebungsbedingungen	
Luftdruck (Betrieb)	795 - 1080 hPa
	max. 2000 m ü. NHN
Temperatur	
Betrieb	- 25 – +55 °C (-13 – +131 °F) Das Display ist lesbar zwischen ϑ -5°C (-23°F) ≦ T ≦ 50°C (122°F)
Lagerung / Transport	- 40 – +70 °C (-40 – +158 °F)
Luftfeuchtigkeit	relative Luftfeuchte 5 - 95 %
Betauung	Betauung durch geeignete Maßnahmen verhindern

2.1.1.2 Be- und Entlüftung

- Die Kühlung erfolgt rein passiv über freie Konvektion, d.h. es kommt kein Lüfter zum Einsatz.
- Ausreichendes Volumen für den Luftaustausch in Schaltschrank etc. vorsehen.
  Der spezifizierte Freiraum um das easyE4 beträgt: a, b, c ≧ 30 mm (1,2")
- Beim Einbau der easyE4 in komplexe Systeme zusammen mit anderen Baugruppen, ist kundenseitig eine Überhitzung durch geeignete Umlüftung zu vermeiden.
  Umgebungstemperatur bei natürlicher Konvektion : ϑ -25°C (-13°F) ≦ T ≦ 55°C (131°F)
  Das Display (Option) ist lesbar zwischen ϑ -5°C (-23°F) ≦ T ≦ 50°C (122°F).
  Die Erwärmungsberechnung liegt in der Verantwortung des Schaltanlagenbauers. Eaton liefert die Daten zur Verlustleistung der easyE4 im Rahmen des Bauartnachweis nach IEC EN 61439.

2.2 Auspacken und Lieferumfang überprüfen

- Prüfen Sie die Verpackung des easyE4 auf Transportschäden.
- Entfernen Sie die Verpackung vorsichtig, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Prüfen Sie den Verpackungsinhalt auf sichtbare Transportschäden.
- Prüfen Sie den Inhalt anhand der Angaben in der Montageanleitung auf Vollständigkeit.

Bewahren Sie die Originalverpackung für einen erneuten Transport des Gerätes auf.
Bewahren Sie die mitgelieferten Unterlagen auf und/oder geben Sie diese an den Endkunden weiter.

Die Verpackung der Serie easyE4 beinhaltet:

Tab. 3: Verpackungseinheit Steuerrelais easyE4

Stück	Benennung
1 x	EASY-E4-...-12...C1(P) oder EASY-E4-...-12...CX1(P)
1 x	Montageanleitung IL050020ZU

Tab. 4: Verpackungseinheit Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4

Stück	Benennung
1 x	EASY-E4-...-...E1(P)
1 x	Verbindungsstecker
1 x	Montageanleitung IL050021ZU

Tab. 5: Verpackungseinheit easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-…

Stück	Benennung
1 x	EASY-COM-SWD-C1(P)
1 x	Verbindungsstecker
1 x	Montageanleitung IL050024ZU

Tab. 6: Verpackungseinheit easy Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-…

Stück	Benennung
1 x	EASY-COM-RTU-M1(P)
1 x	Verbindungsstecker
1 x	Montageanleitung IL050035ZU

Die Serie easyE4 ist zwar robust aufgebaut, die eingebauten Komponenten sind jedoch empfindlich gegen zu starke Erschütterungen und/oder Stöße.

Schützen Sie deshalb das easyE4 vor mechanischen Belastungen außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Das Gerät darf nur in seiner Originalverpackung, sachgerecht verpackt transportiert werden.

Fehlende Teile oder Beschädigungen

Fallen Ihnen bei der Kontrolle Unregelmäßigkeiten auf wenden Sie sich an Ihren Händler oder den
Eaton Service +49 (0) 180 5 223822 (de,en)

2.3 Montage

ACHTUNG
Beauftragen Sie mit der Montage eine Fachkraft der Mechanik.

VORSICHT
EINBAUAUSSCHNITT
Der Einbauausschnitt ist so zu wählen, dass Versteifungen die zur Stabilisierung vorhanden sind nicht unwirksam werden. Bei Bedarf sind Versteifungen einzubauen.

- Kontrollieren Sie, ob die Montageabstände eingehalten werden
  → Abschnitt "Einbauposition", Seite 52
- Kontrollieren Sie die Maßhaltigkeit des Einbauausschnitts.

Einbau EASY-E4-...

Befestigung auf Tragschiene nach ICE/EN 60715 oder

durch Schraubmontage mit Hilfe von Gerätefüßen ZB4-101-GF1.

2.3.1 Montage Steuerrelais easyE4

Bauen Sie ein Steuerrelais easyE4 in einen Schaltschrank, einen Installationsverteiler oder in ein Gehäuse so ein, dass die Anschlüsse der Spannungsversorgung und die Klemmenanschlüsse im Betrieb gegen direktes Berühren geschützt sind.

Ein Steuerrelais easyE4 können Sie senkrecht oder waagerecht montieren.

Um Geräte problemlos verdrahten zu können, halten Sie auf den Klemmenseiten einen Abstand von mindestens 3 cm zur Wand oder zu benachbarten Geräten ein.

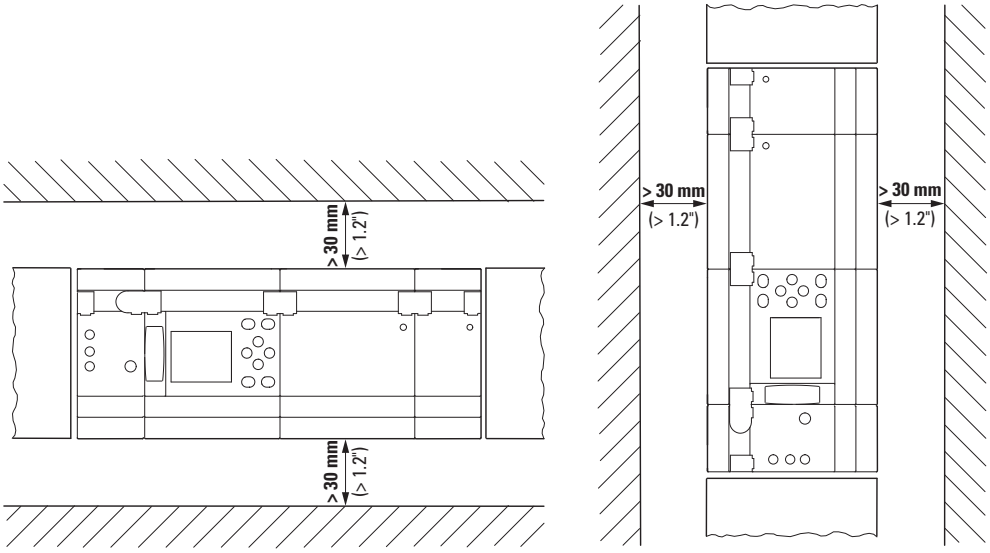


Abb. 4: Abstand mind. 3 cm

- Schnappen Sie das Basisgerät und jede Erweiterung auf eine Tragschiene auf oder befestigen Sie jedes Gerät mit den Gerätefüßen ZB4-101-GF1

Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4

Bei der lokalen Erweiterung sitzt das Erweiterungsgerät direkt rechts neben dem Basisgerät.

Mittels des Verbindungssteckers ist es möglich, das easyE4-Basisgerät mit bis zu 11 Erweiterungen zu einem Geräteblock zu verbinden.

Der passende Verbindungsstecker ist im Lieferumfang des Erweiterungsgerätes enthalten.

Mit den Erweiterungsgeräten können Sie:

- die Anzahl der Ein-/Ausgänge erhöhen,
- verschiedene Spannungen kombinieren,
- Analoge/Digitale Signale verarbeiten

Sie können alle Erweiterungsgeräte, digitale oder analoge, unabhängig von der Betriebsspannung verwenden.

Jede Erweiterungen montieren Sie einzeln, genau wie ein Basisgerät auf der Tragschiene oder durch Verschrauben mittels Gerätefüßen. Anschließend verbinden Sie die einzelnen Geräte mit dem Verbindungsstecker zu einem Geräteblock.

▶ Verbinden Sie das Basisgerät und die Erweiterung und weitere Erweiterungen untereinander mit einem Verbindungsstecker.

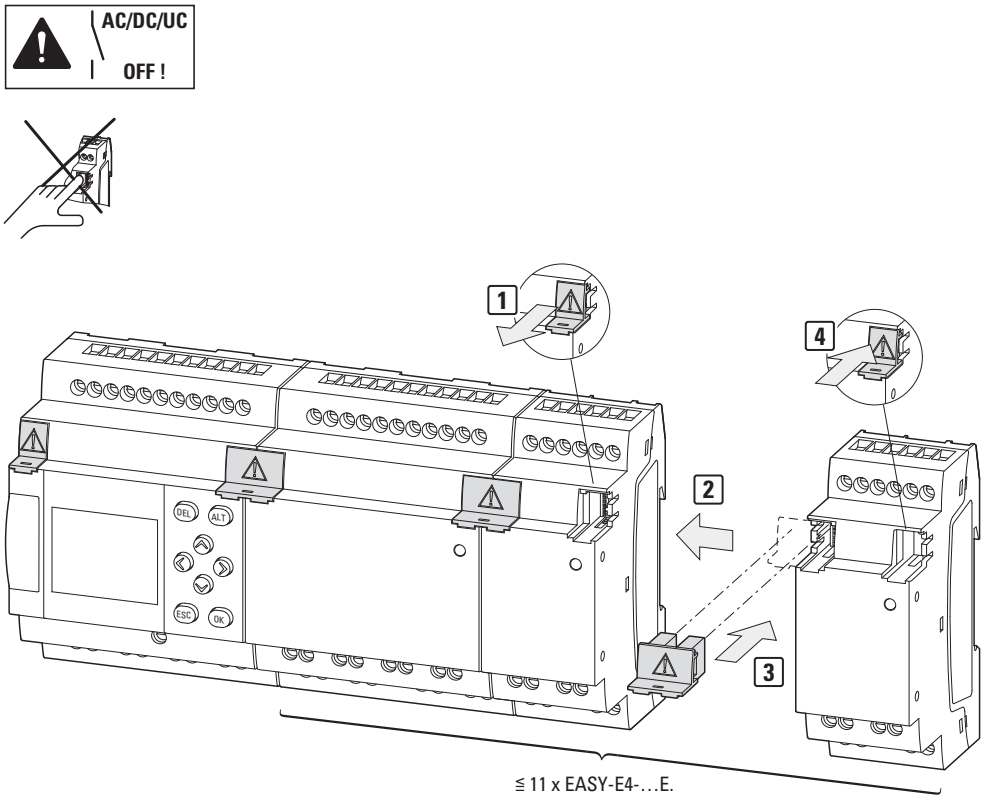


Abb. 5: Montage Basisgerät mit Erweiterungen

easy Kommunikationsmodule für Steuerrelais easyE4

Das easy Kommunikationsmodul sitzt direkt neben dem Basisgerät, an der Seite der microSD.

Mittels des Verbindungssteckers ist es möglich, das easyE4-Basisgerät mit einem easy Kommunikationsmodul zu einem Geräteblock zu verbinden.

Der passende Verbindungsstecker ist im Lieferumfang vom EASY-COM-... enthalten.

Mit dem easy Kommunikationsmodul können Sie:

- die Basisgeräte der Serie easyE4 ab Generation 05 direkt an ein Kommunikationssystem anschließen

Das easy Kommunikationsmodul montieren Sie einzeln, genau wie ein Basisgerät auf der Tragschiene oder durch Verschrauben mittels Gerätefüßen. Anschließend verbinden Sie die einzelnen Geräte mit dem Verbindungsstecker zu einem Geräteblock.

▶ Verbinden Sie das Basisgerät und das easy Kommunikationsmodul mit dem Verbindungsstecker.

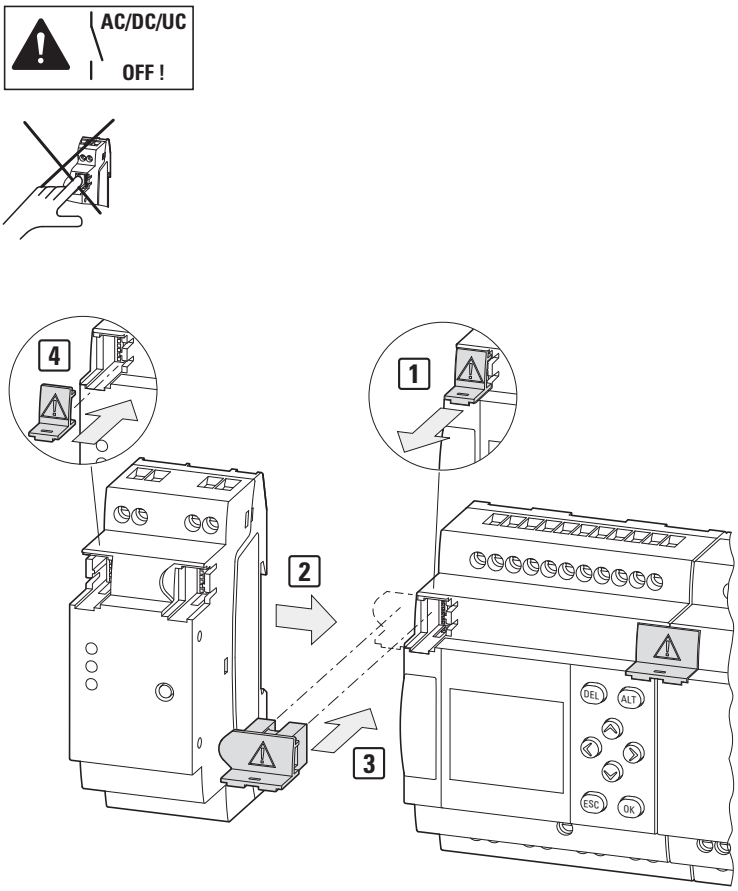


Abb. 6: Montage Basisgerät mit easy Kommunikationsmodul als Beispiel EASY-COM-SWD-C1

2.3.1.1 Montage auf Tragschiene

1. Setzen Sie das Basisgerät schräg auf die Oberkante der Tragschiene.
2. Drücken Sie das Gerät leicht nach unten und an die Tragschiene, bis es über die Unterkante der Tragschiene schnappt.

Durch den Federmechanismus rastet das Gerät automatisch ein.

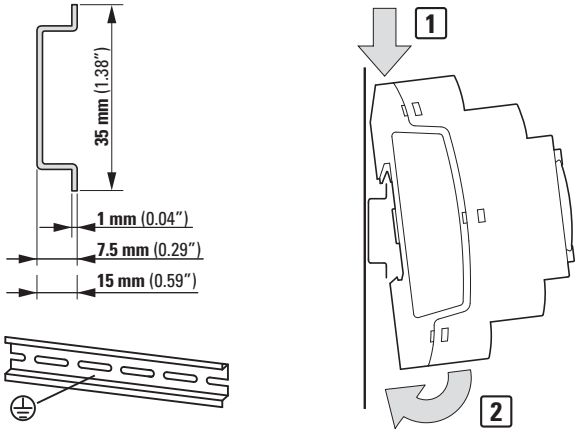


Abb. 7: Montage auf Tragschiene.nach ICE/EN 60715

3. Prüfen Sie das Gerät kurz auf festen Halt.

Die senkrechte Montage auf einer Tragschiene wird in gleicher Weise ausgeführt.

Erste Erweiterung montieren (Option)

1. Setzen Sie das Erweiterungsgerät rechts neben dem Basisgerät schräg auf die Oberkante der Tragschiene.
2. Schieben Sie die Erweiterung bündig an das Basisgerät heran.
3. Drücken Sie das Gerät leicht nach unten und an die Tragschiene, bis es über die Unterkante der Tragschiene schnappt.
4. Ziehen Sie die Abdeckkappe vom Basisgerät ab und verwahren Sie diese.
5. Verbinden Sie das Basisgerät und die Erweiterung mit dem Verbindungsstecker.

Weitere Erweiterung montieren (Option)

1. Setzen Sie das Erweiterungsgerät rechts neben der ersten Erweiterung schräg auf die Oberkante der Tragschiene.
2. Schieben Sie die Erweiterung bündig an den Verbund aus Basisgerät und Erweiterung heran.
3. Drücken Sie das Gerät leicht nach unten und an die Tragschiene, bis es über die Unterkante der Tragschiene schnappt.
4. Verbinden Sie die Erweiterungsgeräte mit dem passenden Verbindungsstecker.

5. Wiederholen Sie den Vorgang für weitere - bis zu 11 Erweiterungen EASY-E4-...-...E1(P)

easy Kommunikationsmodul montieren (Option)

1. Setzen Sie das easy Kommunikationsmodul links neben dem Basisgerät schräg auf die Oberkante der Tragschiene.
2. Schieben Sie das easy Kommunikationsmodul bündig an das Basisgerät heran.
3. Drücken Sie das Gerät leicht nach unten und an die Tragschiene, bis es über die Unterkante der Tragschiene schnappt.
4. Ziehen Sie die Abdeckkappe vom Basisgerät ab und verwahren Sie diese.
5. Verbinden Sie das Basisgerät und das easy Kommunikationsmodul mit dem passenden Verbindungsstecker.

Abschluss der Montage

1. Stecken Sie die Abdeckkappe vom Basisgerät auf die letzte Erweiterung an der rechten Seite.
2. Stecken Sie die Abdeckkappe vom Basisgerät auf die linke Seite vom easy Kommunikationsmodul.

Zwischen Basisgerät und Erweiterungsgerät besteht, im lokalen Anschluss der Erweiterung, folgende elektrische Trennung:

- einfache Trennung 400 V_{AC} (+10 %).
- sichere Trennung 240 V_{AC} (+10 %).

Basisgerät, Erweiterungsgerät und easy Kommunikationsmodul können mit verschiedenen Spannungsversorgungen gespeist werden.

2.3.1.2 Schraubmontage

Für die Schraubmontage benötigen Sie Gerätefüße ZB4-101-GF1, die Sie auf der Rückseite des easyE4-Gerätes einsetzen können.
Die Gerätefüße erhalten Sie als Zubehör, siehe → Abschnitt "Zubehör", Seite 33.

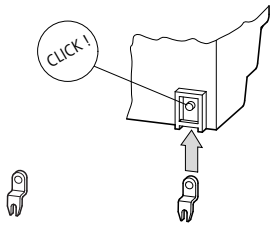


Abb. 8: Gerätefuß einsetzen.

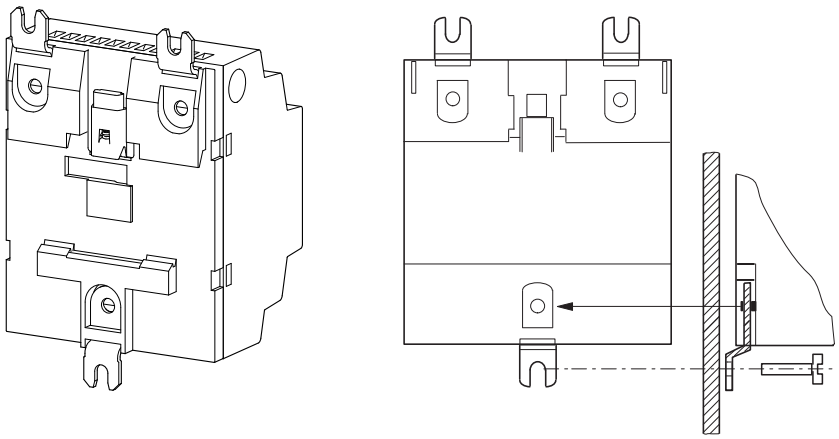


Abb. 9: Bsp.: Schraubmontage eines 4TE-Gerätes

→ Für die Basisgeräte und die 4TE-Erweiterungen EASY-E4-...-16..., z.B. EASY-E4-UC-16RE1(P) benötige Sie je drei, für die 2TE-Erweiterungen EASY-E4-...-8... z.B. EASY-E4-DC-8TE1(P), EASY-E4-DC-6AE1(P) und EASY-E4-DC-4PE1(P) sowie dem easy Kommunikationsmodul je zwei Gerätefüße.

2.3.1.3 Demontage eines Gerätes

- Lösen Sie alle Anschlüsse, Drähte und Verbindungen des Gerätes
- Ein einzelnes Basisgerät können Sie direkt demontieren.
- Bei einem Block aus Basisgerät, Erweiterungsgeräten und/oder easy Kommunikationsmodul
  und entfernen Sie die Verbindungsstecker.

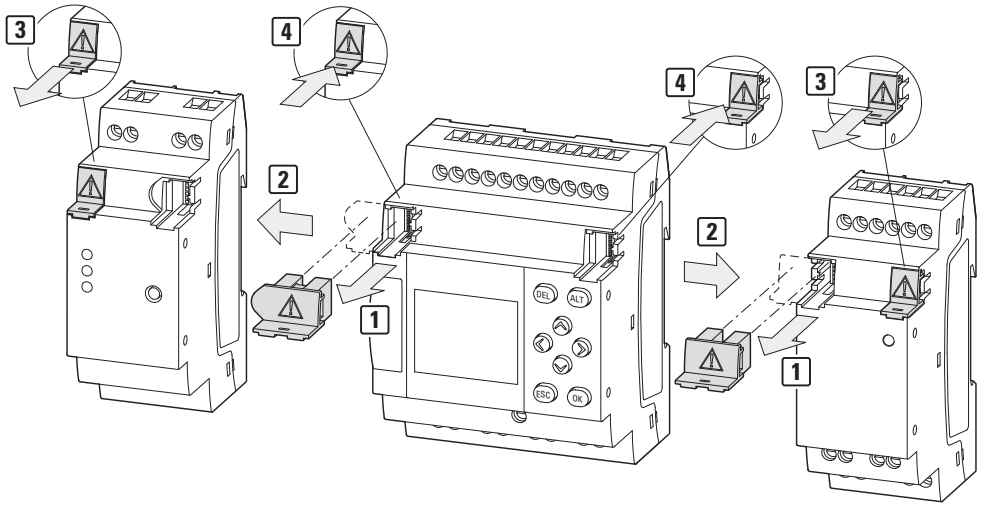


Abb. 10: benachbarte Verbindungsstecker entfernen

- Lösen Sie das Gerät von der Tragschiene

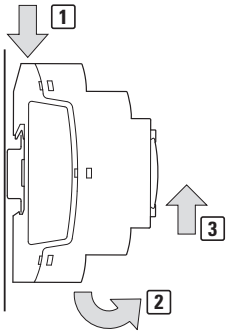


Abb. 11: Demontage

- Option Schraubmontage:
  Lösen Sie die Verschraubung an den Gerätefüßen.

2.4 Anschlussklemmen

Alle Geräte werden in zwei Anschlusstechniken angeboten.
Steht an letzter Stelle der Typenbezeichnung → Seite 32
Als Werkzeug ist jeweils ein Schlitz-Schraubendreher notwendig:

- mit Anschlusstechnik Schraubklemmen
  Schlitz-Schraubendreher Klingenbreite 0,8 x 3,5 mm
- mit Anschlusstechnik Push-In
  Schlitz-Schraubendreher Klingenbreite 0,4 x 2,5 mm

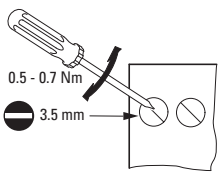
2.4.1 Anschlusstechnik Schraubklemmen

Die Geräte EASY-E4-...-12...C1, EASY-E4-...-12...CX1, EASY-E4-...-...E1 sowie EASY-COM-...-.1 sind für den Anschluss mit Schraubklemmen ausgelegt.

Die Abisolierlänge der einzelnen Leiter bzw. die Länge der Aderendhülse an dem einzelnen Leiter für diesen Anschluss beträgt 6.5 mm (0.26“).

▶ Schliessen Sie die einzelnen Leiter mit einem Anzugmoment von 0,5 - 0,7 Nm an.

6,5 mm (0.26“)		**Anschlussquerschnitte in mm²**
	eindrähtig	0,2 bis 4
	feindrähtig	0,2 bis 2,5
	Leiterquerschnitt AWG	min 22 - max 12
	eindrähtig mit Aderendhülse	0,2 bis 2,5
	feindrähtig mit Aderendhülse	

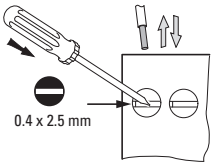


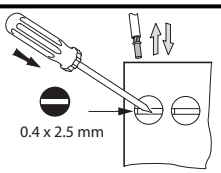
2.4.2 Anschlusstechnik Push-In

Die Geräte EASY-E4-...-12...C1P, EASY-E4-...-12...CX1P und EASY-E4-...-...E1P sowie EASY-COM-...-.1P sind für den Anschluss mit Push-In-Klemmen ausgelegt.

Die Abisolierlänge der einzelnen Leiter bzw. die Länge der Aderendhülse an den einzelnen Leiter für diesen Anschluss beträgt 8 mm (0.31“).

- Drücken Sie die einzelnen Leiter direkt in die Push-In-Klemme ein, bis diese einrastet, ggf. unterstützen Sie mit dem Schlitz-Schraubendreher

8 mm (0.31“)		**Anschlussquerschnitte in mm²**	
	eindrähtig	0,2 bis 2,5	
	feindrähtig		
	Leiterquerschnitt AWG	min 24 - max 14	

8 mm (0.31“)		**Anschlussquerschnitte in mm²**	
	eindrähtig mit Aderendhülse	0,25 bis 1,5	
	feindrähtig mit Aderendhülse		

2.4.3 Spannungsversorgung anschließen

Leitungsschutz

ACHTUNG Leitungsschutz beachten!

Schließen Sie bei allen Basisgeräten einen Leitungsschutz (F1) von mindestens 1 A (T) an.

Je nach Art und Anschluss der Erweiterungsgeräte benötigen Sie einen höheren Leitungsschutz (F1).
Verwenden Sie einen gemeinsamen, entsprechend dimensionierten Leitungsschutz für Basisgerät, Erweiterungsgerät(e) und das easy Kommunikationsmodul, der die Anzahl - maximal 11 und den Anschluss - mit UC-, DC- und/oder AC-Spannungsversorgung berücksichtigt.

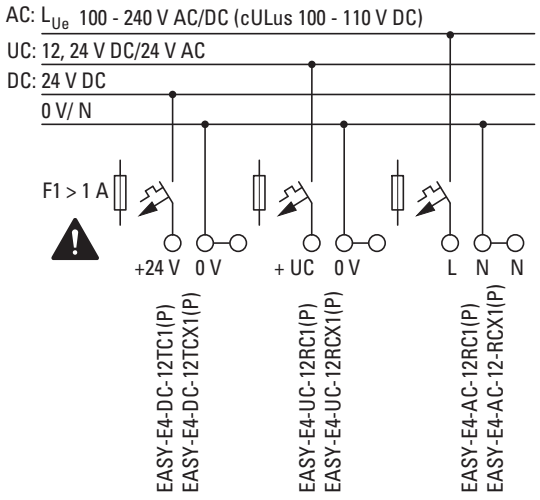


Abb. 12: Spannungsversorgung Basisgeräte anschließen

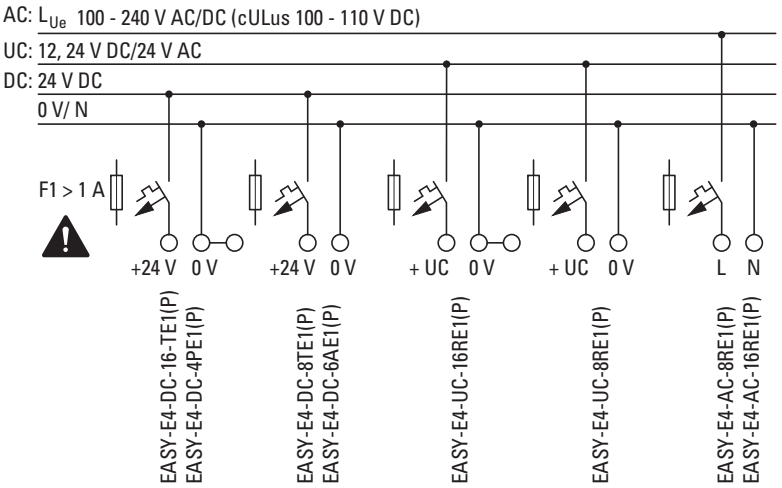


Abb. 13: Spannungsversorgung Erweiterungen anschließen

Der Anschluss der Spannungsversorgung zum easy Kommunikationsmodul ist beschrieben im jeweiligen Kapitel:
EASY-COM-SWD-…
→ Abschnitt "Spannungsversorgung anschließen via POW/AUX", Seite 732
EASY-COM-RTU-…
→ Abschnitt "Spannungsversorgung anschließen ", Seite 746

Systemtest

Die Geräte führen nach dem Anlegen der Versorgungsspannung einen Systemtest durch.

Beim Basisgerät beträgt die Länge des Systemtests 1 s. Nach dieser Zeit wird – je nach Gerät und Voreinstellung – die Betriebsart RUN oder STOP eingenommen.

ACHTUNG

Beim Einschalten verhalten sich Basis- und Erweiterungsgeräte kapazitiv, es fließt ein gegenüber dem Nenn-Eingangsstrom erhöhter Einschaltstrom. Berücksichtigen Sie diesen Einschaltstrom bei der Auslegung der elektrischen Betriebsmittel, indem Sie träge Sicherungen und geeignete Schalter verwenden. Schalten Sie die Versorgungsspannung nicht mit Reed-Relaiskontakten ein, da diese verbrennen oder verkleben können.

Die erforderlichen Anschlussdaten für ihren Gerätetyp entnehmen Sie dem dazugehörigen Datenblatt
→ Abschnitt "Technische Daten", Seite 799

2.4.3.1 Besondere Hinweise zum Anschluss von EASY-E4-AC-...-Geräten

GEFAHR!

Verbinden Sie die Eingänge I1-I8 bei AC-Basisgeräten und I1-I4 Erweiterungsgeräte entsprechend der Sicherheitsbestimmungen der VDE, IEC, UL und CSA mit dem gleichen Außenleiter, der die Versorgungsspannung liefert. Ansonsten erkennt das Gerät die Schaltpegel nicht oder kann durch Überspannung zerstört werden.
Die Eingänge I5-I8 der Erweiterung EASY-E4-AC-16RE1(P) können an einer anderen Phase angeschlossen werden.
Achten Sie darauf, dass die L- und N-Leiter nicht vertauscht werden.

2.4.4 Digitale Eingänge anschließen

Die Eingänge der easyE4-Geräte schalten elektronisch.
Einen Kontakt, den Sie über eine Eingangsklemme einmal anschließen, können Sie als Schaltkontakt im Schaltplan beliebig oft wiederverwenden.

Schließen Sie die Kontakte, z. B. Taster oder Schalter, an die Eingangsklemmen des easyE4-Gerätes an.

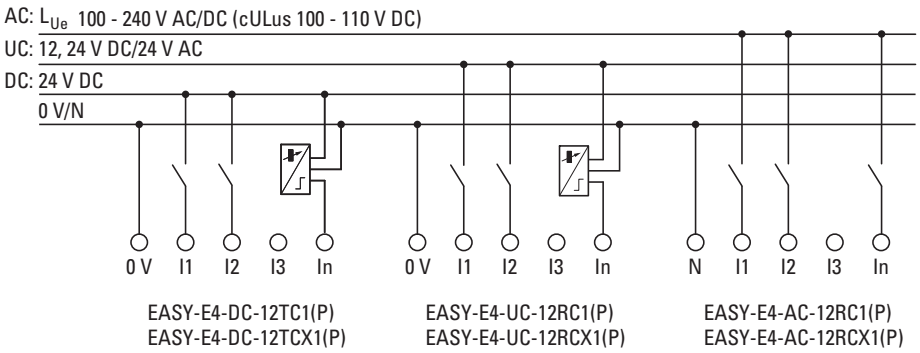


Abb. 14: digitale Eingänge Basisgeräte anschließen

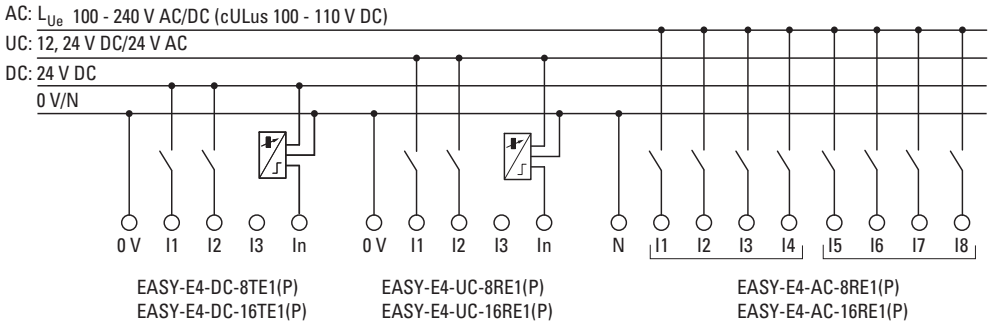


Abb. 15: digitale Eingänge Erweiterungen anschließen

Entsprechend der Hardwareausführung stehen Ihnen bei den Basisgeräten 8 digitale Eingänge zur Verfügung (I1 .. I8)
Erweiterungsgerät besitzen 4 (I1 .. I4) bzw. 8 (I1 .. I8) Eingänge.

2.4.4.1 Besonderheiten zu Erweiterungen EASY-E4-AC-...

GEFAHR!

Verbinden Sie die Eingänge I1-I4 bei AC-Erweiterungsgeräten entsprechend der Sicherheitsbestimmungen der VDE, IEC, UL und CSA mit dem gleichen Außenleiter, der die Versorgungsspannung liefert. Ansonsten erkennt das Gerät die Schaltpegel nicht oder kann durch Überspannung zerstört werden.

Die Eingänge I5-I8 der Erweiterung EASY-E4-AC-16RE1(P) können an einer anderen Phase als I1-I4 angeschlossen werden.
Achten Sie darauf, dass die L- und N-Leiter nicht vertauscht werden.
Benachbarte AC-Geräte können auf unterschiedlichen Phasen mit Spannung versorgt sein.

Tab. 7: AC-Phasenbelegung

		EASY-E4-AC-12RC1(P), EASY-E4-AC-12RC1, EASY-E4-AC-8RE1(P)	EASY-E4-AC-16RE1(P)	
L_{Ue}	N_{Ue}	I1-I8	I1-I4	I5-I8
L1		L1	L1	L1
L1	N	L1	L1	L2
L1		L1	L1	L3
L2		L2	L2	L2
L2	N	L2	L2	L1
L2		L2	L2	L3
L3		L3	L3	L3
L3	N	L3	L3	L1
L3		L3	L3	L2

Beispiel zum Lesen der Tabelle

L_{Ue}	N_{Ue}	I1-I8	I1-I4	I5-I8
L1		L1	L1	L1
L1	N	L1	L1	L2
L1		L1	L1	L3
L2		L2	L2	L2
L2	N	L2	L2	L1
L2		L2	L2	L3
L3		L3	L3	L3
L3	N	L3	L3	L1
L3		L3	L3	L2

Wird das Erweiterungsgerät EASY-E4-AC-16RE1(P)

mit der Phase L1 versorgt, dann müssen die Eingänge I1-I4 auch mit L1 belegt werden. Die Eingänge I5-I8 können mit der gleichen Phase L1 aber auch durchgängig mit einer der anderen Phasen L2 oder L3 angesteuert werden.

2.4.4.2 Digitale Zähler-Eingänge anschließen

Nur bei Basisgeräten möglich.

Die Basisgeräte mit DC- und UC-Spannung besitzen auf den Eingängen I1 bis I4 spezielle Funktionen zum Zählen und Messen.
Diese Funktionen sind direkt mit Funktionsbausteinen verbunden.

Für EASY-E4-UC-... gilt:
Die Spannungsversorgung am EASY-E4-UC-... muss DC sein., da nur DC-Signale ausgewertet werden.

Sie können auswerten:

- 4 einzelne schnelle Zählsignale (eine Zählrichtung) I1, I2, I3, I4
- 2 Inkrementalwertgeber I1, I2 und I3, I4
- Frequenzen I1, I2, I3, I4

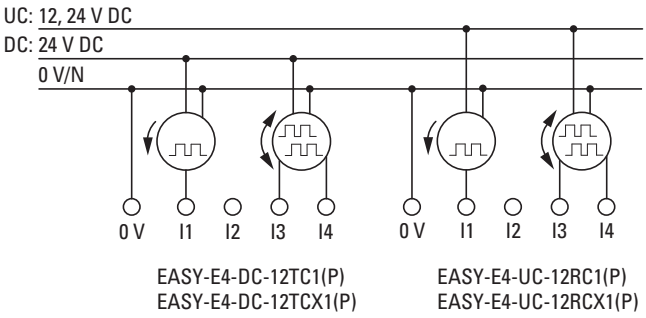


Abb. 16: digitale Zähler-Eingänge anschließen

Länge von Eingangsleitungen
Aufgrund von starker Störeinstrahlung auf langen Leitungen können die Eingänge den Schaltpegel erreichen. Halten Sie bitte die maximalen Leitungslängen, die in den technischen Daten der angeschlossenen, geschirmten Sensoren angegeben sind, ein.

2.4.5 Analoge Eingänge anschließen

Nur bei Basisgeräten möglich.

Die Basisgeräte mit DC- und UC-Spannung können über die Eingänge I5, I6, I7 und I8 vom EASY-E4-...-Basisgerät analoge Spannungen im Bereich von 0 bis 10 V einlesen. Die Eingangsimpedanz der Analogeingänge beträgt 13.3 kΩ.

Die Auflösung beträgt 12 Bit, Wertebereich 0 - 4095.

Es gilt:

- I5 = IA01
- I6 = IA02
- I7 = IA03
- I8 = IA04

Die analogen Spannungseingänge sind auch als Digitaleingänge nutzbar.

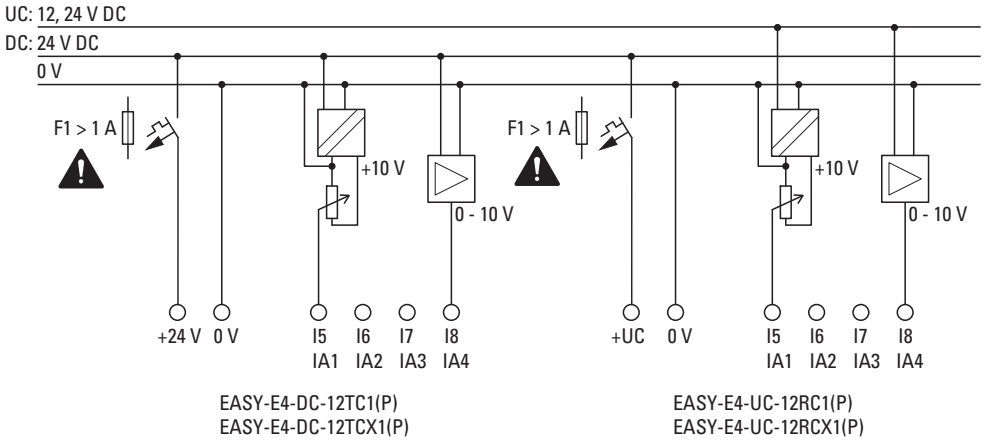


Abb. 17: analoge Eingänge der Basisgeräte anschließen

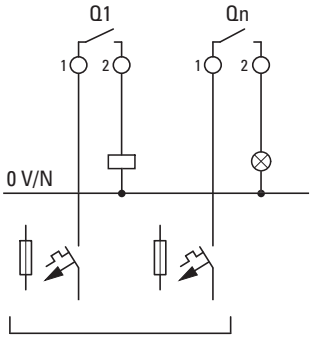
SOLL-Wertgeber:
Setzen Sie ein Potentiometer mit dem Widerstandswert ≤ 1 kΩ, z. B. 1 kΩ, 0,25 W ein.

GEFAHR
Analogsignale sind störungsempfindlicher als digitale Signale, so dass die Signalleitungen sorgfältiger verlegt und angeschlossen werden müssen. Zur Vermeidung schwankender Analogwerte sollten Sie die nachfolgend beschriebenen Maßnahmen ergreifen. Ein unsachgemäßer Anschluss kann zu nicht gewollten Schaltzuständen führen.

Zur Vermeidung schwankender Analogwerte sollten Sie die Maßnahmen ergreifen, welche zur Projektierung angegeben sind, → Abschnitt "Analoge Signale", Seite 46

2.4.6 Relais-Ausgänge anschließen

Die EASY-E4-UC-... und EASY-E4-AC-... Basis- und Erweiterungsgeräte besitzen Relais-Ausgänge.



EASY-E4-UC-12RC1(P) EASY-E4-UC-8RE1(P)
EASY-E4-UC-12RCX1(P) EASY-E4-UC-16RE1(P)
EASY-E4-AC-12RC1(P) EASY-E4-AC-8RE1(P)
EASY-E4-AC-12RCX1(P) EASY-E4-AC-16RE1(P)

Abb. 18: Relais-Ausgänge anschließen

GEFAHR

Halten Sie die technischen Daten der Relais ein.

Halten Sie die obere Spannungsgrenze von 250 V_{AC} am Kontakt eines Relais ein.

Eine höhere Spannung kann zu Überschlägen am Kontakt führen und damit das Gerät oder eine angeschlossene Last zerstören.

2.4.7 Transistor-Ausgänge anschließen

Die EASY-E4-DC-...-Geräte besitzen Transistor-Ausgänge.

Für die Transistor-Ausgänge der Basisgeräte ist eine separate Einspeisung der Spannungsversorgung vorgesehen.

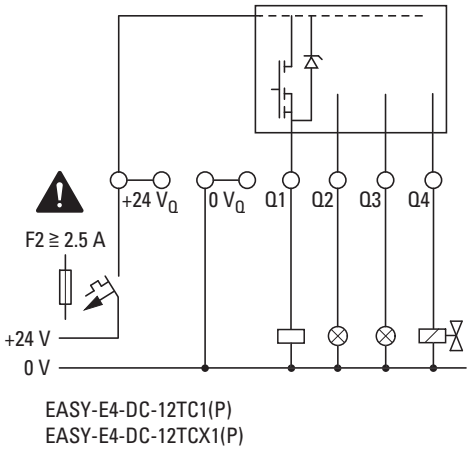


Abb. 19: Transistor-Ausgang Basisgerät anschließen

Die Transistor-Ausgänge von easyE4-Erweiterungsgeräten werden über die Spannungsversorgung von diesem Erweiterungsgerät versorgt. Damit besitzen die Transistor-Ausgänge das gleiche Potential wie die Eingänge des Erweiterungsgerätes.

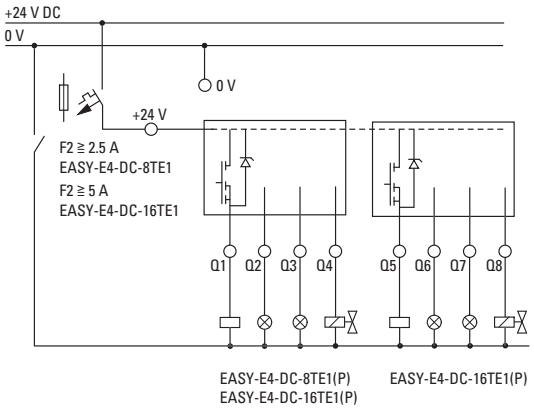


Abb. 20: Transistor-Ausgang Erweiterungsgerät anschließen

→ Schutzbeschaltung der Transistor-Ausgänge für EASY-E4-...-Geräte.

Beim Abschalten von induktiven Lasten ohne Schutzbeschaltung entstehen Überspannungen. Verwenden Sie eine entsprechende Schutzbeschaltung für die Transistor-Ausgänge und um das Überhitzen elektronischer Bauteile im ungünstigsten Fall zu verhindern.

In Abhängigkeit von der tatsächlichen induktiven Last (I, L):
Wird im NOT-AUS-Fall die +24 V_{DC}-Versorgung mittels Kontakt abgeschaltet und kann dabei mehr als ein angesteuerter Ausgang mit Induktivität abgeschaltet werden, müssen Sie die Induktivitäten mit einer Schutzbeschaltung versehen.

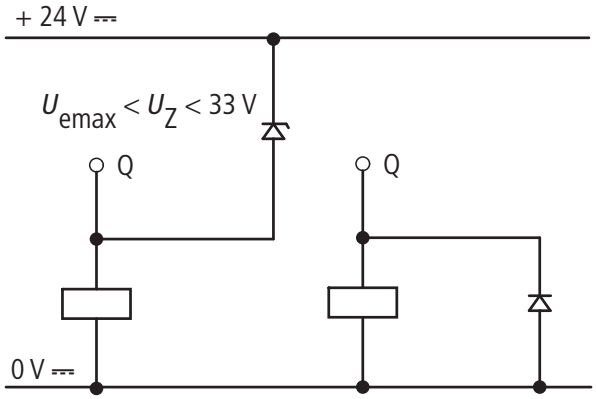


Abb. 21: Induktivität mit Schutzbeschaltung

2.4.7.1 Verhalten von Transistor-Ausgängen bei Kurzschluss/Überlast

Für easyE4-Geräte mit Transistor-Ausgängen gilt:

Tritt Kurzschluss oder Überlast an einem Transistorausgang auf, schaltet der betroffene Ausgang ab und ein Sammelstörmelder ID (siehe Fehler ID) wird auf 1 gesetzt. Nach einer von der Umgebungstemperatur und der Höhe des Stromes abhängigen Abkühlzeit schaltet der Ausgang erneut bis zur maximalen Temperatur ein. Besteht der Fehler weiterhin, schaltet der Ausgang so lange aus und ein, bis der Fehler behoben ist, bzw. die Versorgungsspannung ausgeschaltet wird.

2.4.7.2 Parallel schalten der Ausgänge

Nur innerhalb einer Gruppe (Q1 bis Q4 oder Q5 bis Q8) dürfen die Ausgänge parallel geschaltet werden; z. B. Q1 und Q3 oder Q5, Q7 und Q8. Parallel geschaltete Ausgänge müssen gleichzeitig angesteuert werden.

Werden die Ausgänge nicht gleichzeitig ein-ausgeschaltet oder werden Ausgänge aus den beiden Gruppen parallel geschaltet, dann kann dies zu Fehlfunktionen führen wie im Überlast-Fall.

2.4.8 Analoge Ein-Ausgänge Erweiterungsgerät anschließen

Analogeingänge der Erweiterung EASY-E4-DC-6AE1(P) können nicht als Digitaleingänge verwendet werden.

Das Gerät EASY-E4-DC-6AE1(P) besitzt vier Analog-Eingänge und zwei Analog-Ausgänge. In der easySoft 8 legen Sie die Betriebsart eines jeden Analog-Einganges und Analog-Ausganges fest.

Sie können auswählen:

Auflösung analog	Auflösung digital	Wert
0 – 10 V	12 Bit	0 - 4095
4 – 20 mA	12 Bit	819 - 4095
0 – 20 mA	12 Bit	0 - 4095

Für alle Analog-Eingänge besteht die Möglichkeit eine Glättung (Rauschunterdrückung) und eine Aktualisierungsrate über die easySoft 8 einzustellen.

Ansicht Projekt

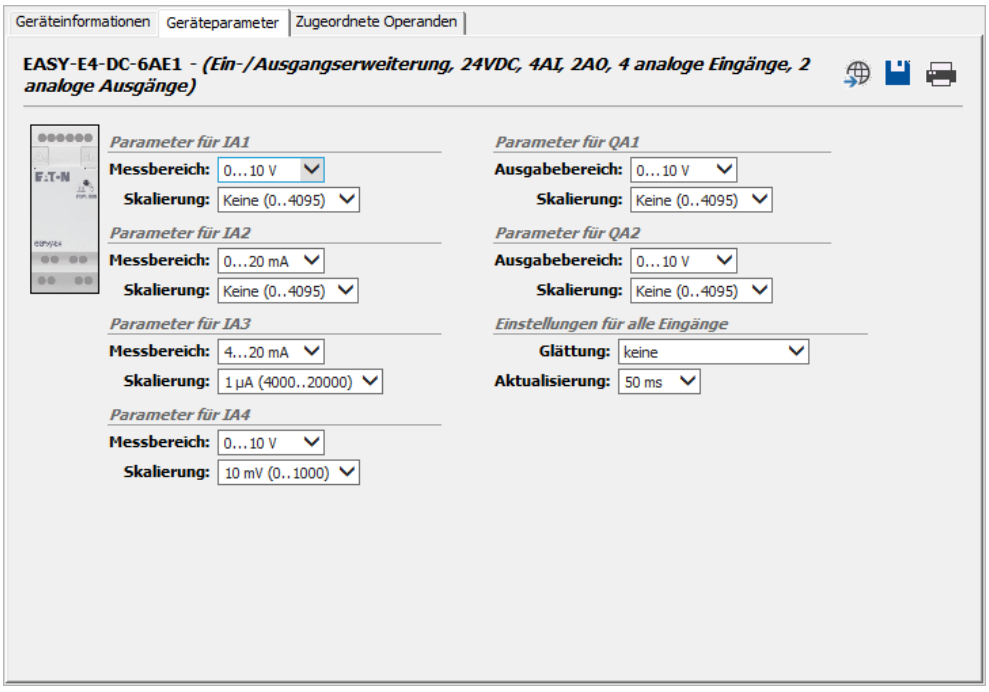


Abb. 22: Register Geräteparameter, am Beispiel EASY-E4-DC-6AE1

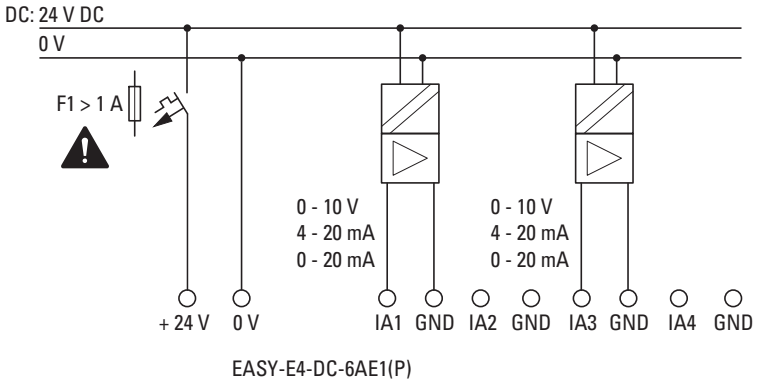


Abb. 23: analoge Eingänge EASY-E4-DC-6AE1(P) anschließen

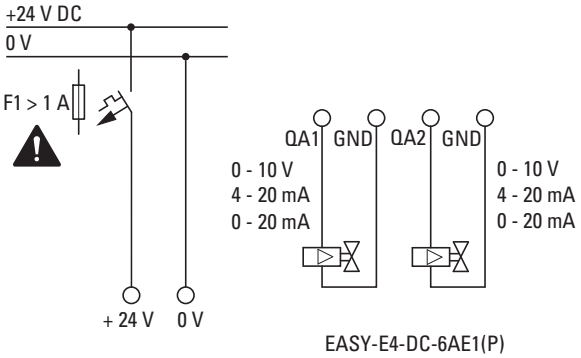


Abb. 24: analoge Ausgänge EASY-E4-DC-6AE1(P) anschließen

GEFAHR

Analoge Signale sind störungsempfindlicher als digitale Signale, so dass die Signalleitungen sorgfältiger verlegt und angeschlossen werden müssen.

Ein unsachgemäßer Anschluss kann zu nicht gewollten Schaltzuständen führen.

Zur Vermeidung schwankender Analogwerte sollten Sie die Maßnahmen ergreifen, welche zur Projektierung angegeben sind, → Abschnitt "Analoge Signale", Seite 46

Zusätzlich zu den Angaben im Datenblatt gilt für EASY-E4-DC-6AE1(P)

Eingangsimpedanz		
	Spannung:	12.122 kΩ
	Strom:	≤ 300 Ω
Spannungsausgang:	max. Strom:	10 mA (Lastwiderstand ≥1000 Ω)
Stromausgang:	Lastwiderstand	≤ 600 Ω

2.4.9 Analoge Eingänge mit Temperaturerfassung Erweiterungsgerät anschließen

Temperatureingänge können nicht als Digitaleingänge verwendet werden.

Die Analoge Eingangserweiterung EASY-E4-DC-4PE1(P) stellt 4 Analoge Temperatur-Widerstandseingänge zur Verfügung, mit dessen Hilfe Pt100-, Pt1000- oder Ni1000-Temperatursensoren integriert werden können.

Die Pt100-, Pt1000- oder Ni1000-Eingänge sind für die Zwei- und Dreidrahtverbindung geeignet. Zum Anschluß können ungeschirmte Leitungen oder geschirmte Leitungen mit einer Länge von bis zu 30 m verwendet werden. Eine Mittelwertbildung über die Temperatur-Messwerte ist einstellbar.

Beachten Sie beim Anschluss der Temperatur-Sensoren die Zwei- oder Dreidrahtverbindung. Wird der Temperatur-Sensoren als Zweidrahtverbindung angeschlossen, so müssen die entsprechenden Eingangsklemmen gebrückt werden. Für T1 die Eingangsklemmen 2 und 3, für T2 die Eingangsklemmen 5 und 6, für T3 die Eingangsklemmen 8 und 9 und für T4 die Eingangsklemmen 11 und 12 .

Bei unbenutzten Eingänge an einem EASY-E4-DC-4PE1(P) müssen alle drei Eingangsklemmen gebrückt werden.

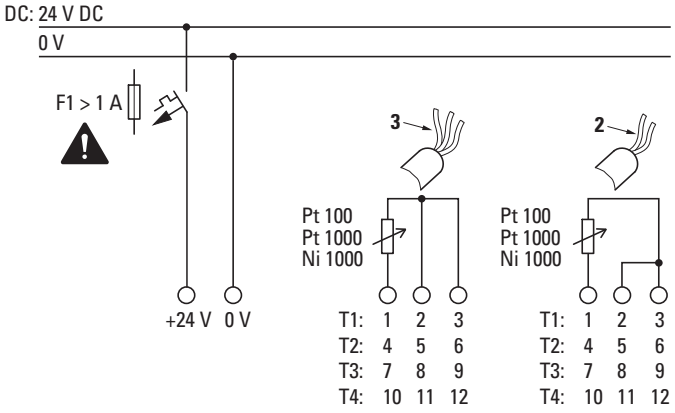


Abb. 25: analoge Eingänge EASY-E4-DC-4PE1(P) anschließen

GEFAHR

Analoge Signale sind störungsempfindlicher als digitale Signale, so dass die Signalleitungen sorgfältig verlegt und angeschlossen werden müssen.

Ein unsachgemäßer Anschluss kann zu nicht gewollten Schaltzuständen führen.

Ungeschirmte Signalleitungen sind von AC-Leitungen getrennt, separat zu verlegen.

Zur Vermeidung schwankender Analogwerte sollten Sie die Maßnahmen ergreifen, welche zur Projektierung angegeben sind, → Abschnitt "Analoge Signale", Seite 46

Für die Parametrierung der angeschlossenen Temperatur-Widerstandssensoren ist die easySoft 8 erforderlich.

Ansicht Projekt

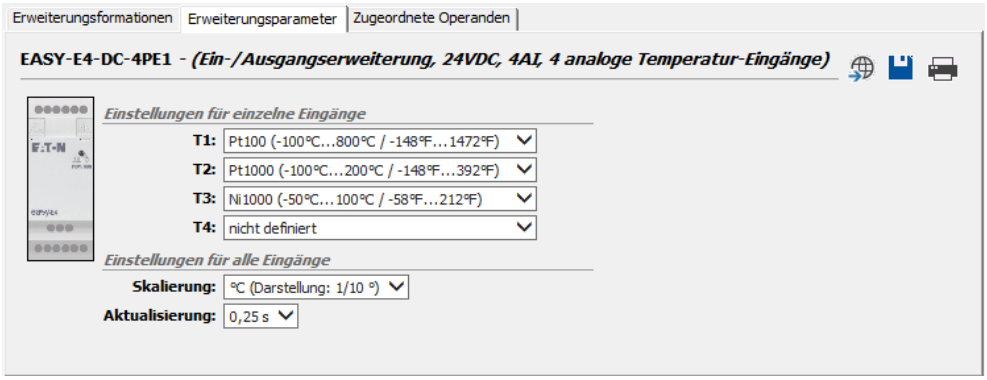


Abb. 26: Register Erweiterungsparameter, am Beispiel EASY-E4-DC-4PE1

Welche Eingänge genutzt werden, ist durch den Anschluss der Temperatur-Sensoren vorgegeben. An jedem Erweiterungsgerät EASY-E4-DC-4PE1(P) können bis zu 4 verschiedene Temperatur-Widerstandssensor vom Typ: Pt100, Pt1000 oder Ni1000 mit einem individuellen Temperaturbereich angeschlossen werden.

Eingänge an denen kein Sensor angeschlossen ist, gelten als nicht definiert.
In der Default-Einstellung sind alle Eingänge nicht definiert und somit abgeschaltet.

Die Temperaturbereiche des EASY-E4-DC-4PE1(P) hängen vom gewählten Sensor ab.

Temperaturbereich	Sensortyp	Temperaturbereiche °C
1	Pt100 / Pt1000	-100 – +200 (-148 – +392°F)
2	Pt100 / Pt1000	-100 – +400 (-148 – +752°F)
3	Pt100 / Pt1000	-100 – +800 (-148 – +1472°F)
1	Ni1000	-50 – +100 (-58 –+212°F)
2	Ni1000	-50 – +250 (-58 –+482°F)

Abhängig vom gewählten Format erfolgt die Darstellung als vorzeichenbehafteter Dezimal mit folgender Auflösung:

Darstellung Sensortyp	Temperaturwert in °C	Angezeigter Wert bei gewählter Darstellung				
		Grad Celsius °C		Grad Fahrenheit °F		Rohwert
		1/10	1	1/10	1	
Pt100, Pt1000	-100 bis +200	-1000 bis 2000	-100 bis +200	-1480 bis +3920	-148 bis +392	0 – 4095
Pt100, Pt1000	-100 bis +400	-1000 bis 4000	-100 bis +400	-1480 bis +7520	-148 bis +752	0 – 4095
Pt100, Pt1000	-100 bis +800	-1000 bis 8000	-100 bis +800	-1480 bis +14720	-148 bis +1472	0 – 4095

Darstellung Sensortyp	Temperaturwert in °C	Angezeigter Wert bei gewählter Darstellung				
		Grad Celsius °C		Grad Fahrenheit °F		Rohwert
		1/10	1	1/10	1	
Ni1000	-50 bis +100	-500 bis 1000	-50 bis +100	-580 bis +2120	-148 bis +212	0 – 4095
Ni1000	-50 bis +250	-500 bis 2500	-50 bis +250	-580 bis +4820	-148 bis +482	0 – 4095

Die Einstellungen erfolgen zusammen für alle Temperatureingänge pro Modul, für die Skalierung der Messwerte sowie die Aktualisierung .

Für die Eingänge T1 bis T4 kann die Skalierung und die Einheit (Celsius, Fahrenheit) gewählt werden. Wird keine Skalierung vorgegeben, wird der Rohwert in der 12 Bit-Auflösung (dimensionslos, 0 .. 4095) angegeben.

Skalierung der Messwerte: die Skalierung

Aktualisierung - Abtastzeit für alle belegten Eingänge:

- 250 ms (keine Mittelwertbildung)
- 1 s (Mittelwertbildung über 4 Messzyklen)
- 2,5 s (Mittelwertbildung über 10 Messzyklen)
- 10 s (Mittelwertbildung über 40 Messzyklen)

Bei Einschalten wird bei aktivem Sensor die Temperatur direkt ermittelt und übermittelt, aber erst nach eingestellter Abtastzeitzeit ist der Messwert gemittelt.

Das Erweiterungsmodul besitzt zur Funktionsüberwachung und Diagnose einen DIAG-Ausgang. Damit kann jeder Temperatureingang einzeln einem Operand im Bereich ID25 bis ID96 zugeordnet werden.

Bezeichnung	Ereignis
DIAG	Sammeldiagnose das ein Diagnose-Ereignis anliegt
DIAG 1	Überschreitung des angegebenen Messbereichs an mindestens einem Temperatureingang oder Bruch in der Anschlussleitung
DIAG 2	Unterschreitung des angegebenen Messbereichs an mindestens einem Temperatureingang oder ein Kurzschluss ist aufgetreten
T1	<zugeordneter Operand>
T2	<zugeordneter Operand>
T3	<zugeordneter Operand>
T4	<zugeordneter Operand>

Das Temperaturmodul schreibt in den Diagnose-Buffer vom easyE4-Basisgerät.

2.4.10 Klemmenbelegung der einzelnen Geräte

Basisgeräte

EASY-E4-UC-12RC1(P), EASY-E4-UC-12RCX1(P)											
Spannungsversorgung	+UC	0V	0V								
Eingang				I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Ausgang				Q1/1	Q1/2	Q2/1	Q2/2	Q3/1	Q3/2	Q4/1	Q4/2

EASY-E4-DC-12TC1(P), EASY-E4-DC-12TCX1(P)												
Spannungsversorgung	+24V		0V		0V							
Eingang						I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Spannungsversorgung Ausgang	+24VQ		+24VQ		0V	0V							
Ausgang						Q1	Q2	Q3	Q4				

EASY-E4-AC-12RC1(P), EASY-E4-AC-12RCX1(P)											
Spannungsversorgung	L	N	N								
Eingang				I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Ausgang				Q1/1	Q1/2	Q2/1	Q2/2	Q3/1	Q3/2	Q4/1	Q4/2

Erweiterungen

UC-Eingangserweiterungen mit Relais-Ausgängen

EASY-E4-UC-16RE1(P)											
Spannungsversorgung	+UC	0V	0V								
Eingang				I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Ausgang				Q1/1	Q1/2	Q2/1	Q2/2	Q3/1	Q3/2	Q4/1	Q4/2
Ausgang				Q5/1	Q5/2	Q6/1	Q6/2	Q7/1	Q7/2	Q8/1	Q8/2

EASY-E4-UC-8RE1(P)						
Spannungsversorgung	+UC	0V				
Eingang			I1	I2	I3	I4
Ausgang			Q1/1	Q1/2	Q2/1	Q2/2
Ausgang			Q3/1	Q3/2	Q4/1	Q4/2

DC-Eingangserweiterungen mit Transistor-Ausgängen

EASY-E4-DC-8TE1(P)						
Spannungsversorgung	+24V	0V				
Eingang			I1	I2	I3	I4
Ausgang			Q1	Q2	Q3	Q4

EASY-E4-DC-16TE1(P)											
Spannungsversorgung	+24V	0V	0V								
Eingang				I1	I2	I3	I4	I5	I6	I7	I8
Ausgang				Q1	Q2	Q3	Q4	Q5	Q6	Q7	Q8

AC-Eingangserweiterungen mit Relais-Ausgängen

EASY-E4-AC-8RE1(P)						
Spannungsversorgung	L	N				
Eingang			I1	I2	I3	I4
Ausgang			Q1/1	Q1/2	Q2/1	Q2/2
Ausgang			Q5/1	Q5/2	Q6/1	Q6/2

EASY-E4-AC-16RE1(P)											
Spannungsversorgung	L	N									
Eingang			I1	I2	I3	I4		I5	I6	I7	I8
Ausgang			Q1/1	Q1/2	Q2/1	Q2/2		Q3/1	Q3/2	Q4/1	Q4/2
Ausgang			Q5/1	Q5/2	Q6/1	Q6/2		Q7/1	Q7/2	Q8/1	Q8/2

Analoge Eingangserweiterung

EASY-E4-DC-6AE1(P)						
Spannungsversorgung	+24V	0V				
Eingang			IA1	GND	IA2	GND
Eingang			IA3	GND	IA4	GND
Ausgang			QA1	GND	QA2	GND

Analoge Eingangserweiterung mit Temperaturerfassung

EASY-E4-DC-4PE1(P)									
Spannungsversorgung	+24V	0V	0V						
Eingang				IA1-1	IA1-2	IA1-3			
Eingang				IA2-4	IA2-5	IA2-6			
Eingang				IA3-7	IA3-8	IA3-9	IA4-10	IA4-11	IA4-12

easy Kommunikationsmodule für Steuerrelais easyE4

Die Klemmenbelegung zum optionalen Modul EASY-COM-SWD-… ist beschrieben im KapiteleasyE4 als SWD-Koordinator ,
→ Abschnitt "Klemmenbelegung", Seite 733

Die Klemmenbelegung zum optionalen Modul EASY-COM-RTU-… ist beschrieben im KapiteleasyE4 Kommunikation via Modbus RTU ,
→ Abschnitt "Klemmenbelegung", Seite 744

2.5 Externe Anschlüsse am Basisgerät

Die Basisgeräte bieten durch ihre Schnittstellen die Möglichkeit verschiedene Peripheriegeräte und Komponenten anzuschließen.

2.5.1 Anordnung der externen Anschlüsse

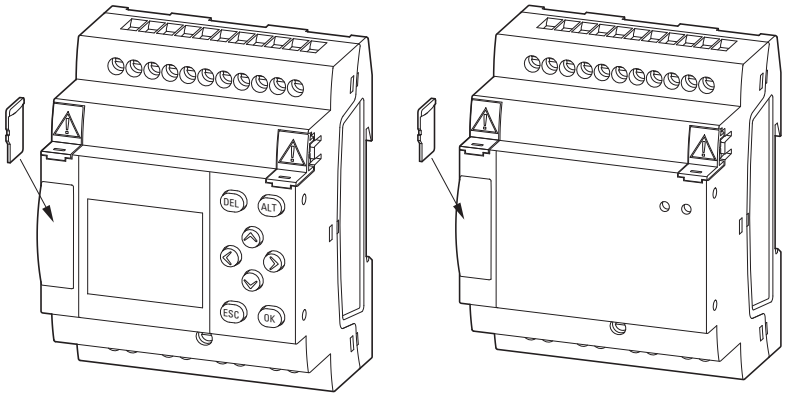


Abb. 27: Slot für microSD

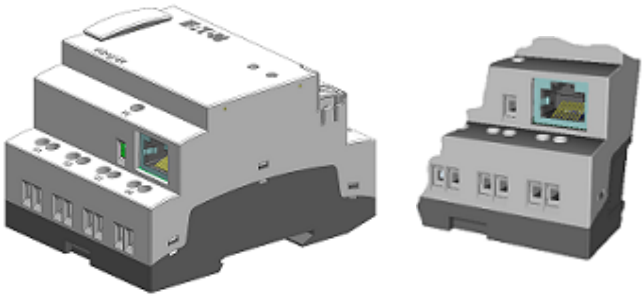


Abb. 28: Ethernet-Buchse am Basisgerät

2.5.2 Speicherkarte

Der Steckplatz für die microSD befindet sich frontal am Basisgerät.

microSD einsetzen

Die Speicherkarten sind gegen verkehrtes Einsetzen gesichert.
Wenden Sie keine Gewalt beim Einsetzen an.

- Ziehen Sie den Slot heraus.
- Drücken Sie die microSD in den Steckplatz bis die Speicherkarte einrastet.
- Schließen Sie den Slot.

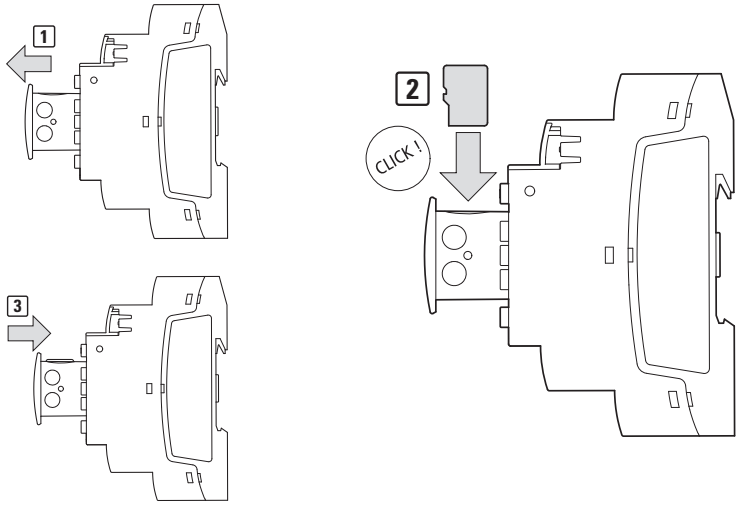


Abb. 29: Speicherkarte einsetzen

microSD entfernen

- Ziehen Sie den Slot heraus.
- Drücken Sie die microSD in den Steckplatz.

Die Speicherkarte rastet aus und steht ein Stück heraus.

- Entnehmen Sie die Speicherkarte.
- Lagern Sie zum Schutz die microSD in ihrer Transportverpackung.
- Schließen Sie den Slot

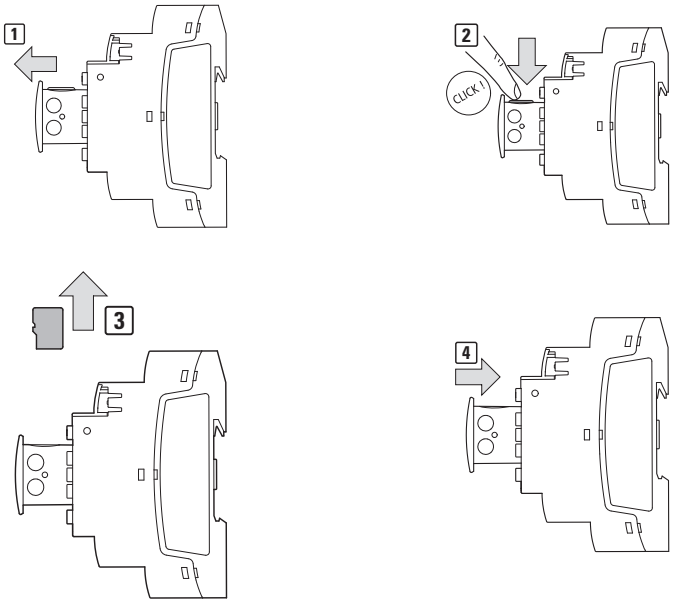


Abb. 30: Speicherkarte entfernen

2.5.3 Ethernet

Jedes easyE4-Basisgerät besitzt eine Ethernet Schnittstelle.
Die Ethernet Schnittstelle ist als CAT 5 Schnittstelle ausgeführt.
Verwenden Sie passende, handelsübliche RJ45 Ethernet Leitungen.

Die Ethernet -Schnittstelle am Basisgerät dient als Kommunikationsschnittstelle.

Die Ethernet-Controller unterstützen Übertragungsraten von 10 MBit/s und 100 MBit/s.

Abb. 31: RJ-45 Buchse, 8-polig

→ Falls Sie das EASY-E4-... in ein Ethernet-Netzwerk einbinden, müssen Sie eine Funktionserde an die zugehörige Klemme anschließen.

Zur Inbetriebnahme der Kommunikation zwischen dem Steuerrelais EASY-E4-...und dem Gerät zu dem die Ethernet-Leitung führt, folgen Sie der Beschreibung dieses angeschlossenen Gerätes.

Ein neues easyE4-Basisgerät ist standardmäßig auf AUTO-IP eingestellt. Die Einstellung und Festlegungen am EASY-E4-...-12...C1(P) erfolgen in der Menüstruktur im Pfad unter *System-Optionen\Ethernet*→ Abschnitt "Ethernet", Seite 603

2.5.3.1 Ethernet-Leitung anschließen

Die Geräte EASY-E4-...-12...C1(P) und EASY-E4-...-12...CX1(P) sind für den Anschluss mit Schraubklemmen oder Push-In ausgelegt.

Weitere Informationen zur Anschlusstechnik entnehmen Sie → Abschnitt "Anschlussklemmen", Seite 64

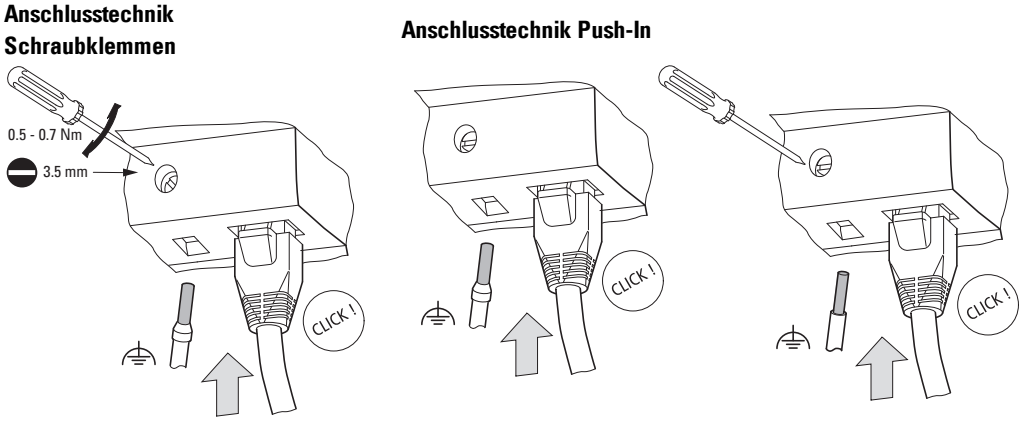
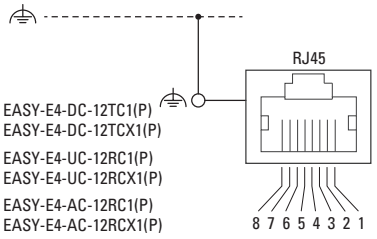


Abb. 32: Ethernet-Leitung anschließen



PIN	Ethernet 10/100 MBit
1	Tx +
2	Tx –
3	Rx +
4	—
5	—
6	Rx –
7	—
8	—

- Funktionserde anschließen
- Ethernet-Leitung einstecken

2.5.3.2 Demontage Ethernet-Leitung

mit Anschlusstechnik Schraubklemmen

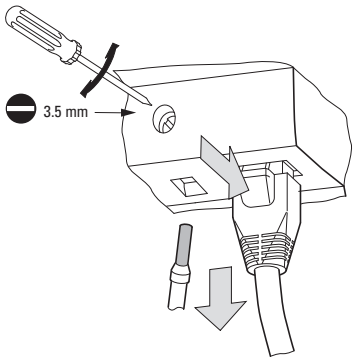


Abb. 33: Ethernet-Leitung entfernen

mit Anschlusstechnik Push-In

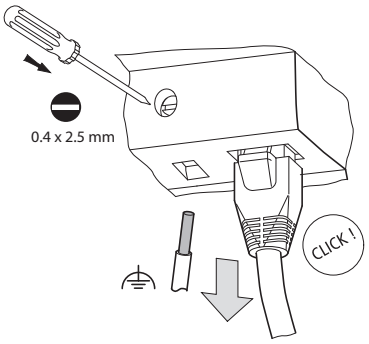


Abb. 34: Ethernet-Leitung entfernen

2.6 Lizenz zur Programmiersoftware

Die Programmiersoftware steht ab Version 7 als Download zur Verfügung.

Geräte der Serie easyE4 können nur mit Versionen der easySoft 7 oder höher programmiert werden.

Die Programmiersoftware easySoft ist frei verfügbar, zur Freischaltung aller Softwarefunktionen müssen Sie eine Softwarelizenz erwerben.

Bestellen Sie die Lizenz zur Programmiersoftware easySoft 8 bei Ihrem Lieferanten oder über den EATON Online-Katalog
EASYSOFT-SWLIC, Katalog-Nr. 197226.
Eaton.com/ecat

Nach dem Kauf einer Softwarelizenz wird ein Lizenzproduktschein ausgeliefert, mit dem Sie einen Lizenzschlüssel zur Freischaltung aller Softwarefunktionen online anfordern. Dieser Lizenzschlüssel ist auch für alle höheren Versionen der easySoft gültig.

Voraussetzungen zur Installation

- eine Version der easySoft 7 oder höher
- einen PC mit Administrator-Rechten, der die Systemvoraussetzungen erfüllt
- einen 24-stelligen Lizenzschlüssel

Wird während der Installation kein gültiger Lizenzschlüssel eingegeben, so wird die Software im Demo-Mode installiert.
Es handelt sich um eine vollständige Installation mit folgenden Einschränkungen:

- es kann kein Programm auf ein angeschlossenes Gerät herunter geladen werden (keine Online-Funktion)
- es stehen keine Kartenmanager-Funktionen für die microSD Speicherkarte zur Verfügung

Die Programmsimulation ist jedoch möglich.
Eine nachträgliche Lizenzierung ist jederzeit möglich.

2.6.1 Systemvoraussetzungen

Hardware

- Empfohlene Mindestauflösung 1280 x 1024 Pixel
- mindestens 250 MB freier Festplattenspeicher

Software

eines der Betriebssysteme

- Windows 7 (32 + 64 Bit) ≧ SP1,
- Windows 8/8.1 (32 + 64 Bit) oder
- Windows 10 (32 + 64 Bit)
- Windows 11

2.6.2 Lizenzierung

Mit dem Kauf der EASYSOFT-SWLIC erwerben Sie einen Lizenzproduktschein zur easySoft 8.
Der Lizenzproduktschein ist mit einer 36-stelligen Zertifikatsnummer versehen.
Mit dieser Zertifikatsnummer lösen Sie Ihren 24-stelligen Lizenzschlüssel online ein.

Während der Installation werden Sie nach dem 24-stelligen Lizenzschlüssel für Ihre easySoft 8 gefragt.
Geben Sie dann keinen Lizenzschlüssel ein, erfolgt die Installation im Demo-Mode.
Eine Nachlizensierung ist jederzeit möglich.

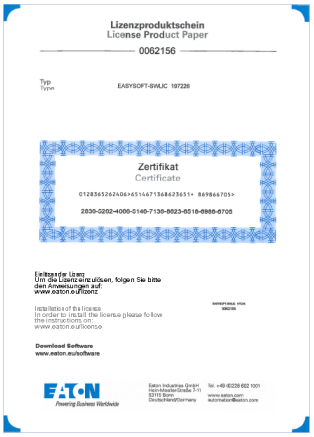

Lizenzproduktschein
License Product Paper
0062156
Typ
Type
EASYSOFT-SWLIC 197226
Zertifikat
Certificate
Download Software
www.eaton.eu/software

Abb. 35: Lizenzproduktschein

Lizenzschlüssel einlösen

Zum Einlösen vom Lizenzproduktschein in einen Lizenzschlüssel folgen Sie den Anweisungen auf der Internet-Seite:

Eaton.com/lizenz

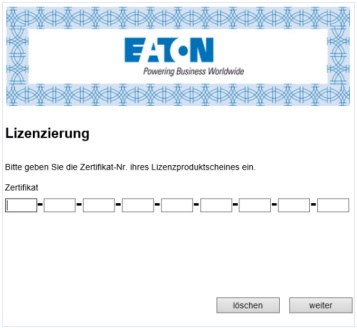


Abb. 36: Eingabemaske für die Zertifikats-Nr. vom Lizenzproduktschein

Nachdem Sie hier die 36-stellige Zertifikats-Nummer vom Lizenzproduktschein eingegeben haben, erscheint ein Dialog, in dem Sie zu Ihrer eigenen Sicherheit den Eigentümer der Lizenz angeben.

Nach der vollständigen Eingabe Ihrer Daten wird der 24-stellige Lizenzschlüssel an die von Ihnen angegebene E-Mail-Adresse geschickt.

Die E-Mail enthält:

- Lizenztyp: SW-EASYSOFT
- Lizenzproduktschein-Nummer: 7-stellige Nummer ihres Zertifikates
- Lizenzschlüssel: automatisch generierter 24-stelliger Code
- Angaben zur Registrierung des Eigentümers

→ Der 24-stellige Lizenzschlüssel wird während der Installation abgefragt.

2.6.3 Nachlizenzierung

Haben Sie die easySoft 8 in der Demo-Version installiert, ist eine nachträgliche Lizenzierung zur Vollversion mit einem gültigen Lizenzschlüssel jederzeit möglich.

▶ Wählen Sie in der easySoft 8 im *Menü ?* den Menüpunkt Lizenz an.

Es öffnet sich der Dialog zur Eingabe des Lizenzschlüssels.

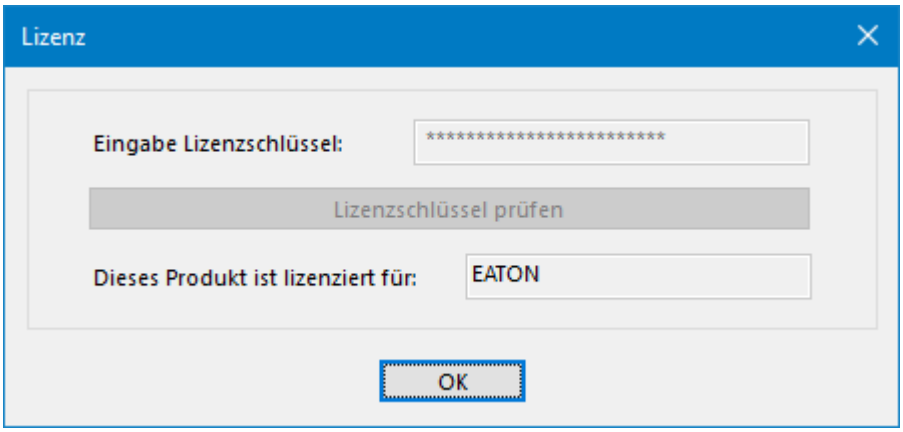


Abb. 37: Dialog Lizenz

▶ Geben Sie hier den 24-stelligen Lizenzschlüssel ein, den Sie per E-Mail erhalten haben.

2.6.4 Software-Updates und Hardware-Wechsel

Ist die Programmiersoftware easySoft 8 einmal lizenziert, kann jederzeit die aktuelle Version aus dem Eaton Download-Center-Software heruntergeladen und installiert werden – die Software bleibt lizenziert.

▶ Bei einem Hardware-Wechsel benutzen Sie Ihren Lizenzschlüssel und lösen diesen erneut ein.

In der easySoft 8 kann überprüft werden, ob Updates für die installierte Version existieren. Dafür muss der PC über eine aktive Internetverbindung verfügen.

Menü ?

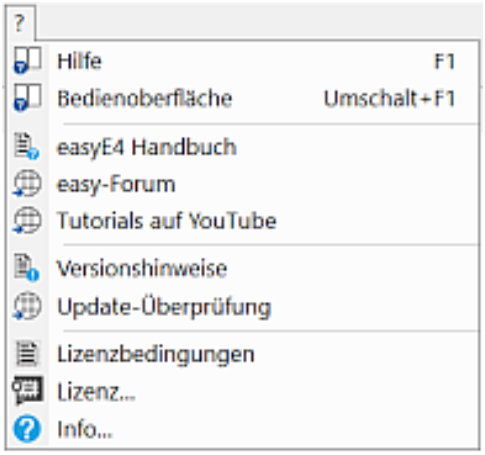


Abb. 38: Befehle im Menü ?

2.6.5 easyE4 Root Zertifikat

Ab der Programmiersoftware easySoft 8 wird das easyE4 Root Zertifikat mit in den Zielordner
`C:\Program Files (x86)\Common Files\Eaton\easyRootCA`
installiert.
Eine nachträgliche Zertifikat-Installation ist möglich. Ein Benutzer, der das easyE4 Root Zertifikat bei der easySoft 8 Installation noch nicht mit installiert, kann die Zertifikat-Installation später nachholen.

Siehe auch

→ Abschnitt "Sichere Kommunikation mit Zertifikaten", Seite 673

2.6.6 Installationsbeschreibung

Bevor Sie mit der Installation beginnen, schließen Sie alle offenen Anwendungen.

Sie benötigen zur Installation der easySoft 8 lokale Administrator-Rechte auf Ihrem System.

Download

- Laden Sie die Vollversion der easySoft 8 aus dem Download-Center-Software herunter.

Download Center - Software
Eaton.com/software

- Wählen Sie in der Kategorie Software die Software easySoft 8, die Produktversion sowie ihre Sprache aus.
- Klicken Sie die gewünschte Produktversion zum Download an.
- Speichern Sie die das Installationspaket auf Ihrem PC .

Ein InstallShield Wizzard ermöglicht einen Wartungsmodus, bei wiederholter Installation wird die gezielte Auswahl von Ändern, Reparieren, Deinstallieren oder einzelnen Komponenten angeboten.

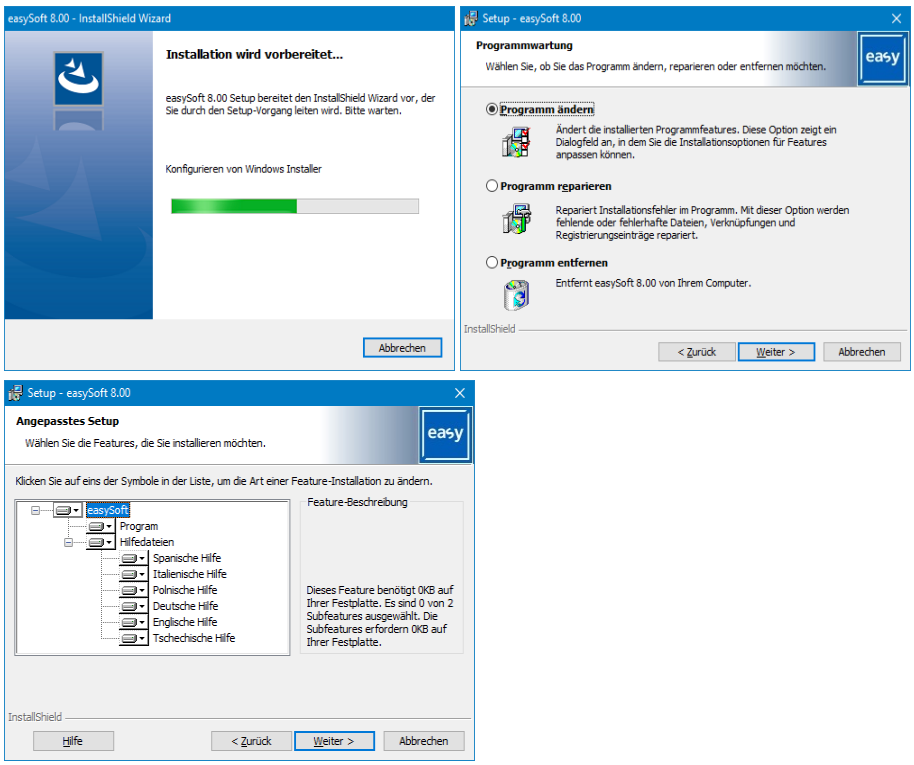


Abb. 39: InstallShield Wizzard

Erst-Installation

Während der Installation werden Sie nach dem 24-stelligen Lizenzschlüssel für Ihre easySoft 8 gefragt. Geben Sie dann keinen Lizenzschlüssel ein, erfolgt die Installation im Demo-Mode. Eine Nachlizenzierung ist jederzeit möglich.

▶ Folgen Sie den Anweisungen des Installationspaketes auf dem Bildschirm.

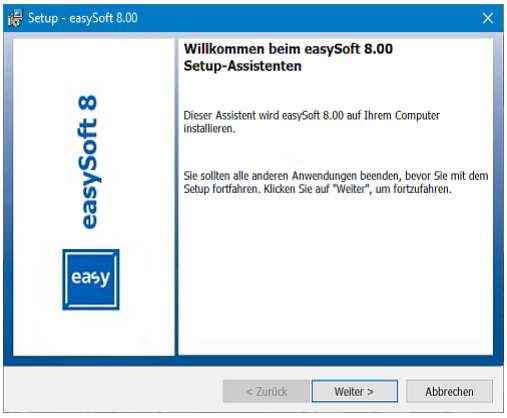


Abb. 40: Schritt 1

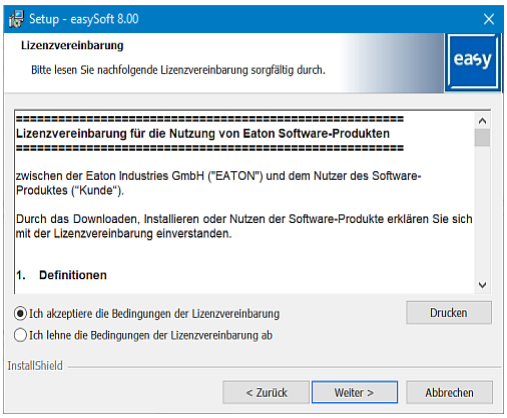


Abb. 41: Schritt 2 Lizenzvereinbarung

Sie können sich die Nutzungsbedingungen auch komplett ausdrucken.

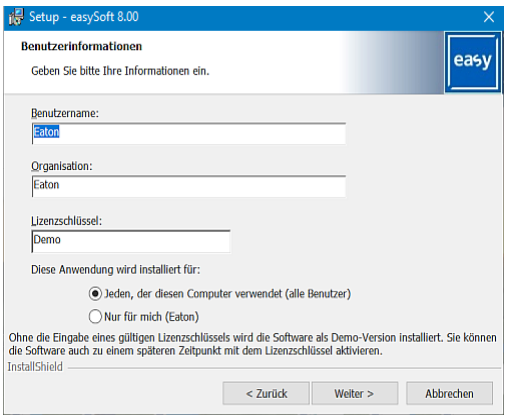


Abb. 42: Schritt 3 Lizenzschlüssel

Um die Software in der Vollversion zu installieren, geben Sie hier den 24-stelligen Lizenzschlüssel ein.

Wird während der Installation kein gültiger Lizenzschlüssel eingegeben, so wird die Software im Demo-Mode installiert.
Eine Nachlizenzierung ist möglich, siehe → Abschnitt "Nachlizenzierung", Seite 92.

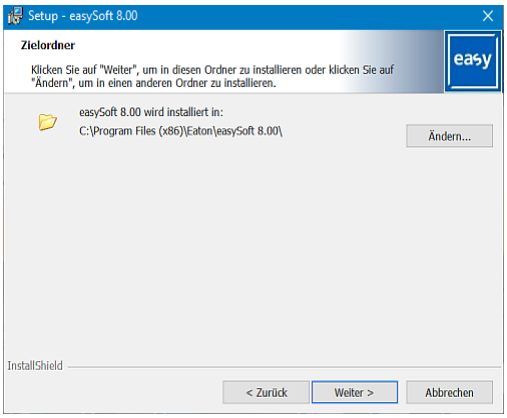


Abb. 43: Schritt 4 Zielordner

Anzeige der Verzeichnisstruktur, wo in die Installation abgelegt wird.

Über die Taste Ändern... können Sie individuell den Ablageort festlegen, wohin die Programmiersoftware easySoft 8 installiert wird.

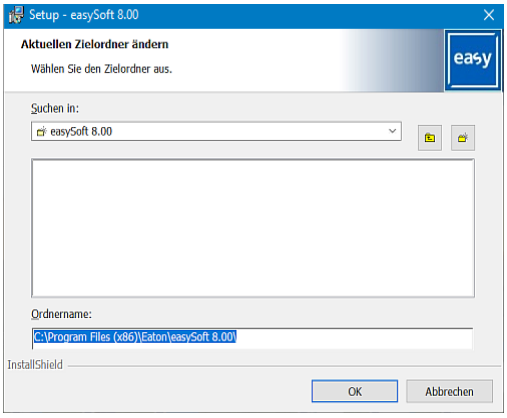


Abb. 44: Schritt 4.1 Zielordner ändern

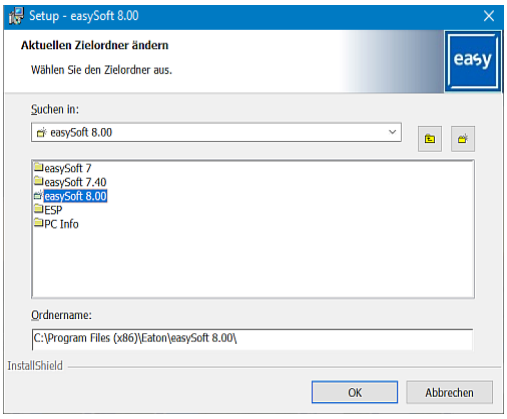


Abb. 45: Schritt 4.2 eigenen Zielordner anlegen

Eine gezielte Auswahl der gewünschten Installation ist anschließend möglich.

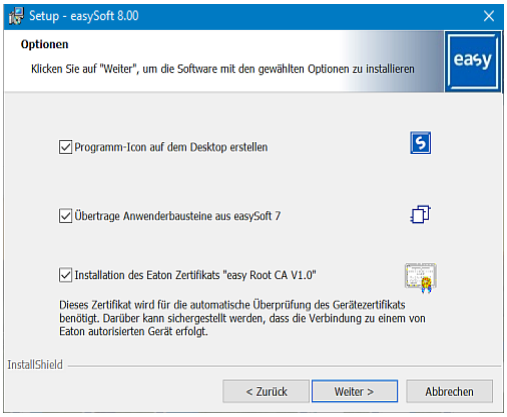


Abb. 46: Schritt 5 Optionen auswählen

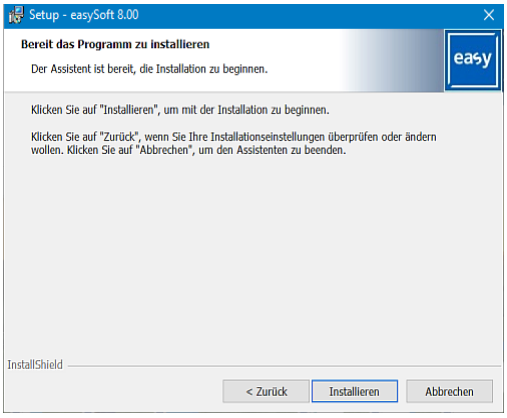


Abb. 47: Schritt 6 Installation starten

Eine Sicherheitsabfrage wird eingeblendet,
nach deren Bestätigung startet die Installation.

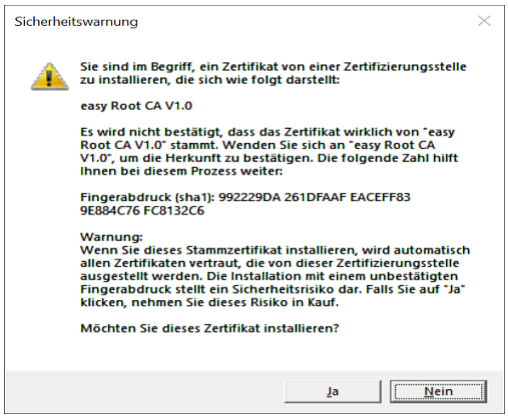


Abb. 48: Schritt 7 Sicherheitsabfrage

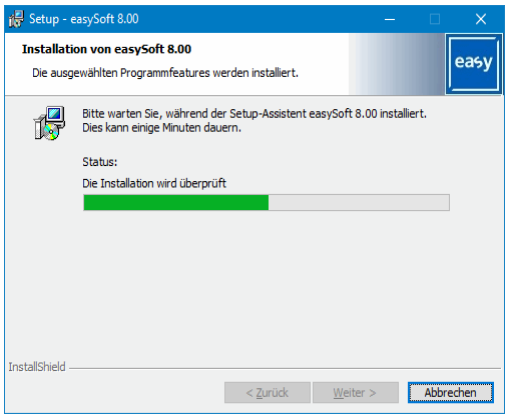


Abb. 49: Schritt 7 Fortschrittsanzeige

Meldungen zur Installation werden eingeblendet und müssen bestätigt werden.

Abb. 50: Schritt 7.1 Meldungen

Schon bestehende Anwenderbausteine im Verzeichnis C:\ProgramData\Eaton\easySoft 8\UserFBs werden nicht überschrieben und gemeldet, das diese bereits vorhanden sind.

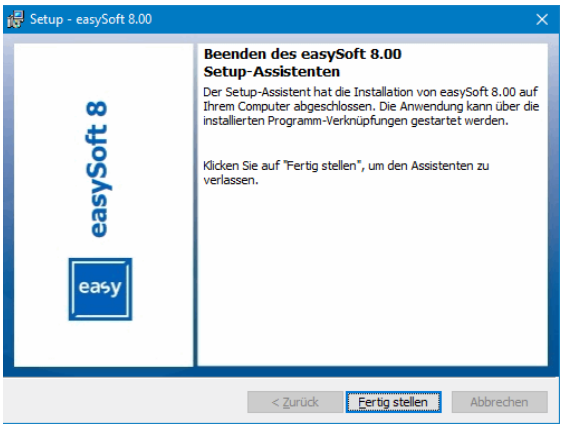


Abb. 51: Schritt 8 Abschluß

Auf der Benutzeroberfläche wird während der Installation das easySoft 8-Icon abgelegt.

▶ Klicken Sie auf das easySoft 8-Icon um easySoft 8 zu starten.

oder

Abb. 52: easySoft 8-Icon, je nach Auflösung am Bildschirm oder Position

3. Inbetriebnahme

VORSICHT
KURZSCHLUSSGEFAHR
Bei klimatischen Schwankungen (Umgebungstemperatur oder Luftfeuchtigkeit), kann sich Feuchtigkeit am oder im Gerät niederschlagen. Solange das Gerät in betautem Zustand ist, besteht Kurzschlussgefahr. Schalten Sie das Gerät nicht im betauten Zustand ein.
Ist das Gerät betaut oder war es klimatischen Schwankungen ausgesetzt, lassen Sie vor der Inbetriebnahme das Gerät sich der Raumtemperatur angleichen. Das Gerät nicht der direkten Wärmestrahlung von Heizgeräten aussetzen.

Eine Inbetriebnahme der easyE4-Geräte ist mit/ohne Anzeige- und Bedienfunktionalität der Geräte möglich. Um jedoch allen Erklärungen in diesem Kapitel folgen zu können, wird eine Anzeige- und Bedienmöglichkeit vorausgesetzt.

Für Geräte ohne Anzeige und Bedienfunktionalität gilt: Sie können die Anzeige und Bedienfunktion mit der easySoft 8 herstellen oder ein Remote-Display nutzen. Dazu bietet das Steuerrelais eine Ethernet-Verbindung, Punkt zu Punkt oder die Verbindung in einem Netzwerk über die Software easySoft 8 an.

3.1 Erstinbetriebnahme

Führen Sie folgende Schritte einmalig durch.

- Passen Sie die Systemeinstellungen des Gerätes an, u.a. die Menüsprache.
  siehe → Abschnitt "Sprache umstellen", Seite 607
- Installieren Sie das erforderliche Softwarepaket easySoft 8.
- Übertragen Sie ein Programm auf das easyE4-Gerät.

Die Inbetriebnahme zum optionalen Modul EASY-COM-SWD-… ist beschrieben im Kapitel easyE4 als SWD-Koordinator
→ Abschnitt "SWD-Strang konfigurieren", Seite 736

Die Inbetriebnahme vom optionalen Modul EASY-COM-RTU-… ist nur mit easySoft 8 möglich
→ Abschnitt "easyE4 Kommunikation via Modbus RTU", Seite 741

3.2 Täglicher Betrieb

Für den Gebrauch wird das easyE4 nach der Erstinbetriebnahme über den Anschluss an die Versorgungsspannung betrieben.

Ein separates Ein- und Ausschalten ist nicht erforderlich.

Die Lebensdauer der Display Hintergrundbeleuchtung kann durch Reduktion der Helligkeit erhöht werden.
Die Einstellung erfolgt im Gerätemenü.

Bootet das Basisgerät nicht und/oder erscheint eine Fehlermeldung, folgen Sie den Anweisungen unter → Abschnitt "Störungen ", Seite 779.

3.3 Einschalten

Prüfen Sie vor dem Einschalten, dass die Stromversorgungen, die Ein- und Ausgänge sowie falls vorhanden die Erweiterungsgeräte und die Ethernet-Leitung ordnungsgemäß angeschlossen sind.

3.3.1 Einschaltverhalten von Steuerrelais easyE4 mit LED-Anzeige

Das Steuerrelais startet ohne Programm in der Betriebsart STOP.

Diese Basisgeräte ohne Display besitzen 2 LEDs, welche den Status der Ethernet-Buchse und den Gerätestatus anzeigen.

Befindet sich ein lauffähiges Programm im Steuerrelais easyE4, so startet das Gerät in die Betriebsart RUN.

Beachten Sie, daß sich neben dem gültigen Programm im Steuerrelais auch keine Peripheriefehler vorliegen, die zur Betriebsart STOP führen.

Geräteausführungen ohne Display besitzen auf der Frontseite LED-Anzeigen:

- LED POW/RUN bzw. LED POW/RUN/Status
- LED ETHERNET/NET (nur Basisgerät)

Abb. 53: LED-Anzeige

LED POW/RUN Basisgerät

Die LED POW/RUN zeigt den Zustand der Versorgungsspannung POW sowie die Betriebsart STOP oder RUN an.

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Grün, Dauerlicht	Versorgungsspannung in Ordnung, Betriebsart RUN
Grün, Blinken, 1 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, Betriebsart STOP
Grün, Blinken, 4 Hz	Fehler an einer der Erweiterungen, zwischen easyE4-Gerät und Verbindungsstecker

LED ETHERNET/NET (nur Basisgerät)

Aus	Keine Ethernet Leitung gesteckt, Versorgungsspannung aus die Schnittstelle ist nicht aktiv, das easyE4-Gerät hat keine IP-Adresse
Gelb, Dauerlicht	Ethernet Leitung ist angeschlossen
Grün, Dauerlicht	IP-Adresse vorhanden, NET nicht konfiguriert
Rot, Dauerlicht	Ethernet Konflikt oder Fehler, z.B.: Doppelte IP-Adresse, Adressenkollision
Grün, Blinkend, 2 Blitze, Pause,...	NET-Datenfluss funktioniert, ein oder mehrere NET-Teilnehmer fehlen
Grün, Blitzend, 1 Blitz, Pause,...	NET-Datenfluss funktioniert, alle NET-Teilnehmer funktionieren

LED POW/RUN/Status Erweiterungsgerät

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Grün, Dauerlicht	Versorgungsspannung in Ordnung, Adressiert und Erweiterungsbus arbeitet korrekt
Grün, Blinken, 1 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, kein Datenaustausch mit dem Basisgerät
Grün, Blinken, 3 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, kein Datenaustausch mit dem Basisgerät, Diagnosebit wird gesetzt, Gerät arbeitet nicht
Grün, Blinken, 10 Hz	Gerät wartet auf Firmware Update
Grün, Blinken, 0,5 Hz	Firmware Update aktiv

LED-Anzeigen zum optionalen Modul EASY-COM-SWD-…
→ Abschnitt "LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-…", Seite 737

LED-Anzeigen zum optionalen Modul EASY-COM-RTU-…
→ Abschnitt "LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-…", Seite 748

3.3.2 Einschaltverhalten von Steuerrelais easyE4 mit Display und Tastatur

Das Steuerrelais startet ohne Programm in der Betriebsart STOP.

Im Auslieferungszustand ab Werk sehen Sie alle Informationen im Display zuerst in englischer Sprache.

Befindet sich ein lauffähiges Programm im Steuerrelais easyE4, so startet das Gerät in die Betriebsart RUN.

→ Beachten Sie, daß sich neben dem gültigen Programm im Steuerrelais auch keine Peripheriefehler vorliegen, die zur Betriebsart STOP führen.

→ easyE4-Basisgerät mit integriertem Display

- Ohne Startgrafik auf der Speicherkarte
  easyE4-Basisgerät blendet nach dem Einschalten den Eaton-Schriftzug und dann die Status-anzeige ein. Die Statusanzeige informiert über den Zustand des Gerätes.
- Mit Startgrafik auf der Speicherkarte
  easyE4-Basisgerät blendet nach dem Einschalten das Startgrafik und dann die Statusanzeige ein. Die Statusanzeige informiert über den Zustand des Gerätes.

Befindet sich kein lauffähiges Programm im Steuerrelais easyE4, so startet das Gerät in die Betriebsart STOP.

Im Auslieferungszustand ab Werk sehen Sie alle Informationen im Display zuerst in englischer Sprache. Ist das Gerät betriebsbereit, wird die Status-Anzeige angezeigt.

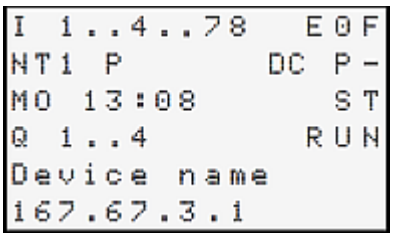


Abb. 54: Beispiel Status-Anzeige im Display

Menü Sprache einstellen

Um Ihre Sprache im Menü am Gerät einzustellen, gehen Sie folgendermaßen vor.

▶ Drücken Sie die Taste OK.

Das Hauptmenü erscheint.

Haptmenü

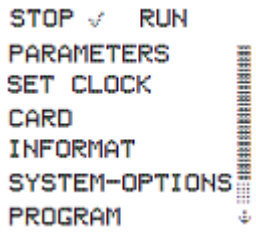


Abb. 55: Hauptmenü in englischer Sprache

- Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ zum Menüpunkt SYSTEM OPTIONS.
- Drücken Sie die Taste OK.

Das Menü SYSTEM OPTIONEN. wird geöffnet.

Hauptmenü\Systemoptionen\Menüsprache

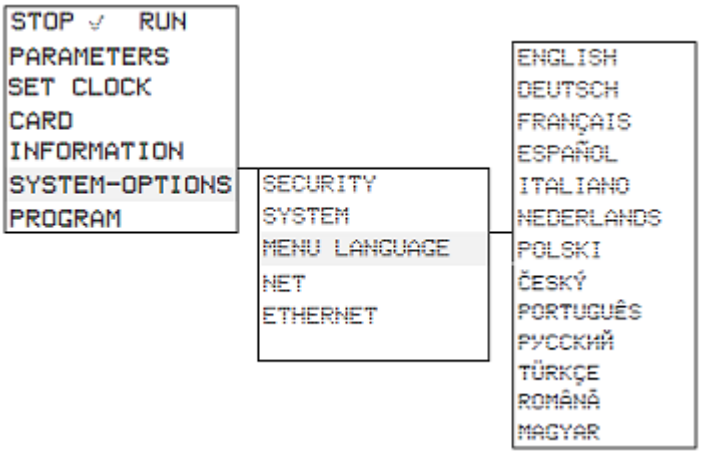


Abb. 56: Menüpfad in englischer Sprache

- Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ zum Menüpunkt MENU LANGUAGE.
- Drücken Sie die Taste OK.
- Scrollen Sie mit den Tasten Cursor-Tasten ⊙ ⊙ zur gewünschten Sprache.
- Bestätigen Sie die Taste OK.
- Verlassen Sie das Menü mit der Taste ESC.

Die Anzeige im Display ist auf die gewählte Sprache umgestellt.

3.3.3 Einschaltverhalten von Basisgeräten mit angeschlossenen Erweiterungsgeräten

Stellen Sie sicher, dass alle notwendigen Erweiterungsgeräte an den Erweiterungsbus und an dem Basisgerät angeschlossen sind.

- Schalten Sie alle easyE4-Geräte möglichst gleichzeitig ein.
- Prüfen Sie ob das gewünschte Programm im Basisgerät enthalten ist. (Display oder easySoft 8)
- Falls kein Programm im Basisgerät vorhanden ist, laden Sie das gewünschte Programm (mit der Speicherkarte oder easySoft 8) in das Basisgerät.
- Starten Sie das Basisgerät in die Betriebsart RUN.
- Informieren Sie sich über den Betriebszustand des Basisgerätes und den Erweiterungen

Im Programm müssen alle Erweiterungsgeräte ausgewählt sein. Die Erweiterungsgeräte im Programm und in der Installation müssen in der gleichen Reihenfolge angeschlossen sein.

Fehlt ein Gerät oder ist ein anderes Gerät wie im Programm verbaut, bleibt daseasyE4-Basisgerät in der Betriebsart STOP. Das gleiche Verhalten besitzt das easyE4-Basisgerät auch, wenn Sie ein Gerät mehr als im Programm vorhanden ist installiert haben.

GEFAHR

Falls Sie Geräte bereits in eine Anlage integriert haben, sichern Sie den Arbeitsbereich angeschlossener Anlagenteile gegen Zutritt, damit keine Personen durch z. B. unerwartetes Anlaufen von Motoren gefährdet werden.

3.3.4 Statusanzeige im Steuerrelais easyE4 mit Display und Tastatur

Nach dem Einschalten meldet sich das easyE4-Basisgerät nach der Startgrafik mit der Status-Anzeige.
Die Status-Anzeige umfasst sechs Zeilen a 16 Zeichen.

Mit dem Drücken der Taste Alt wechseln Sie zwischen den Anzeigen.

- Zum ersten Mal ALT gedrückt, die Uhrzeit wird durch das Datum ersetzt.
- Ein zweiter Druck auf die Taste ALT schaltet auf Anzeige 2 um

Zeile	Status-Anzeige 1	Status-Anzeige 2
1	I 1 2 3 4 5 6 7 8 EOK	1 2 3 4 5 6 7 8
2	RE I NT1 DC P-	ID 1-8: . . . . .
3	WD hh:mm ST	ID 9-16: . . . . .
4	0 1 2 3 4 STOP	ID 17-24: . . . . .
5	Device name	
6	IP-Adresse	STOP

Abb. 57: Start-Anzeigen easyE4-Basisgerät in englischer Sprache

Status-Anzeige 1		
Zeile 1	In der wird der Ethernet-Zustand für das Basisgerät ohne LED-Anzeige zur Diagnose	
I.....		Eingänge, Nummer wird bei Aktivität angezeigt (1, 2,3,..,8)
	EOF	Die Ethernet-Schnittstelle ist nicht aktiv, Keine Ethernet Leitung gesteckt, Versorgungsspannung aus die Schnittstelle ist nicht aktiv, das easyE4-Gerät hat keine IP-Adresse
	ECN	Ethernet-Leitung ist angeschlossen
	EOK	Ethernet-IP-Adresse vorhanden, NET nicht konfiguriert
	ENW	NET-Datenfluss funktioniert, alle NET-Teilnehmer funktionieren
	ENM	NET-Datenfluss funktioniert, ein oder mehrere NET-Teilnehmer fehlen
	EER	Ethernet Konflikt oder Fehler, z.B.: Doppelte IP-Adresse, Adressenkollision

Zeile 2	Einstellungen im aktuellen Programm	
	RE	Remanenz aktiv
	I	Eingangsentprellung aktiv
	NT	NET Teilnehmer mit NET ID (hier: 1)
	DC	Anzeige zur Art der Spannungsversorgung AC oder DC vom Basisgerät
	P	P-Tasten, inaktiv (-) oder aktiv (+)

Zeile 3	aktuelle Geräte-Einstellung	
	WD	Wochentag
	hh:mm	Geräte Uhrzeit
1xALT	DD-MM-YYY	Anzeige Geräte-Datum im eingestellten Format
	ST	eingestelltes Anlaufverhalten vom Gerät, keine Anzeige - ein automatischer Anlauf ist möglich

Zeile 4		
	Q	Ausgänge, Nummer wird bei Aktivität angezeigt (1, 2,3,..)
	RUN/STOP	aktuelle Betriebsart vom Gerät

Zeile 5	MAC-Adresse des Gerätes oder Gerätename, Anzeige nur wenn ein Name vergeben wurde
Zeile 6	IP-Adresse, Anzeige nur, wenn eine Adresse vergeben wurde

Status-Anzeige 2	
	Anzeige der gesetzten Diagnose-Bits ID1 bis ID24: Zustandsanzeige mit "0" - und "1" für jedes Bit
Zeile 1	Bit-Nummer für jeden Block
Zeile 2	ID 1 ... ID 8:
Zeile 3	ID 9 ... ID 16
Zeile 4	ID 17 ... ID 24
Zeile 5	frei
Zeile 6	aktuelle Betriebsart vom Gerät

▶ Drücken Sie die Taste ALT.

Weitere Anzeigen werden eingeblendet.

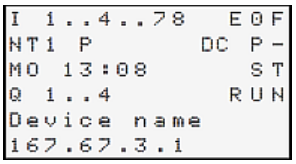


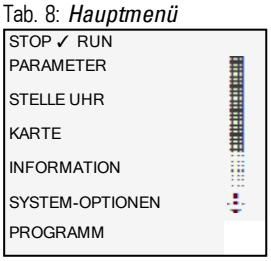
Abb. 58: Beispiel Status-Anzeige im Display

Ausgehend von der Status-Anzeige können Sie über das Hauptmenü in die einzelnen Untermenüs verzweigen.

▶ Drücken Sie die Taste OK.

Das Hauptmenü erscheint.

Tab. 8: *Hauptmenü*



Siehe auch

→ Kapitel "3 Bedienung", Seite 143

3.3.5 Ethernet Netzwerk in Betrieb nehmen

Falls Sie nur mit einer easyE4 kommunizieren möchten, verbinden Sie die easyE4-Ethernet Schnittstelle mit einer Ethernet-Leitung und Ihrem Rechner, siehe → "Ethernet-Leitung anschließen", Seite 87

Mittels der easySoft 8 Kommunikation sind Sie in der Lage die angeschlossene, eingeschaltete easyE4 zu suchen und die Kommunikation auf zu nehmen.

Netzwerkbetrieb

Installieren Sie das Ethernet Netzwerk entsprechend Ihrer Netzwerkarchitektur (Switch, Router, Firewall, VPN etc.)

Falls Sie die easyE4 im Ethernet Netzwerk mit anderen Geräten betreiben möchten und über Internet kommunizieren, müssen für die Netzwerksicherheit Maßnahmen außerhalb der easyE4 vorgesehen werden.

Bilden Sie für den Netzbereich in dem die easyE4-Geräte betrieben werden einen sicheren Bereich.
Dies kann durch VPN Verbindungen oder andere Netzmaßnahmen wie Firewall, gekapseltes Netzwerk ohne Internetverbindung geschehen.

WARNUNG
Achten Sie darauf dass keine unberechtigten Zugriffe auf die easyE4-Geräte über eine Netzwerk möglich sind. Dies kann zu Personenschäden und/oder materiellen Schäden führen.

Eaton empfiehlt die Maßnahmen zum Schutz gegen Cyber Attacken durchzuführen.

Eaton cyber security

Eaton.com/cybersecurity

Siehe auch

→ Abschnitt "Ethernet-Verbindung herstellen", Seite 175
→ "Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen", Seite 113

3.3.6 Remote Betrieb

Falls Sie das easyE4-Gerät in Betrieb nehmen wollen, ohne an der Maschine oder Anlage zu sein, stellen Sie sicher dass Sie immer den Überblick besitzen, welche Zustände durch Ihr Handeln hervorgerufen werden.
Achten Sie darauf, daß keine Gefahren durch den Remote Betrieb entstehen.

Siehe auch

→ Abschnitt "Webserver einrichten", Seite 692
→ Abschnitt "Modbus TCP", Seite 751
→ Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685
→ Abschnitt "easyE4 als SWD-Koordinator", Seite 729
→ Abschnitt "easyE4 Kommunikation via Modbus RTU", Seite 741

3.4 Übersicht zum Einschaltverhalten

Die folgende Abbildung zeigt, was beim Einschalten des Gerätes passiert.

- Anlauf RUN
- Anlauf Karte

Sobald das easyE4-Gerät startet, werden die Optionen abgefragt.

Das easyE4-Basisgerät prüft, ob eine microSD steckt und ob ein Startprogramm auf der microSD vorhanden ist. Entsprechend geht das Gerät in den Betriebszustand RUN oder STOP.

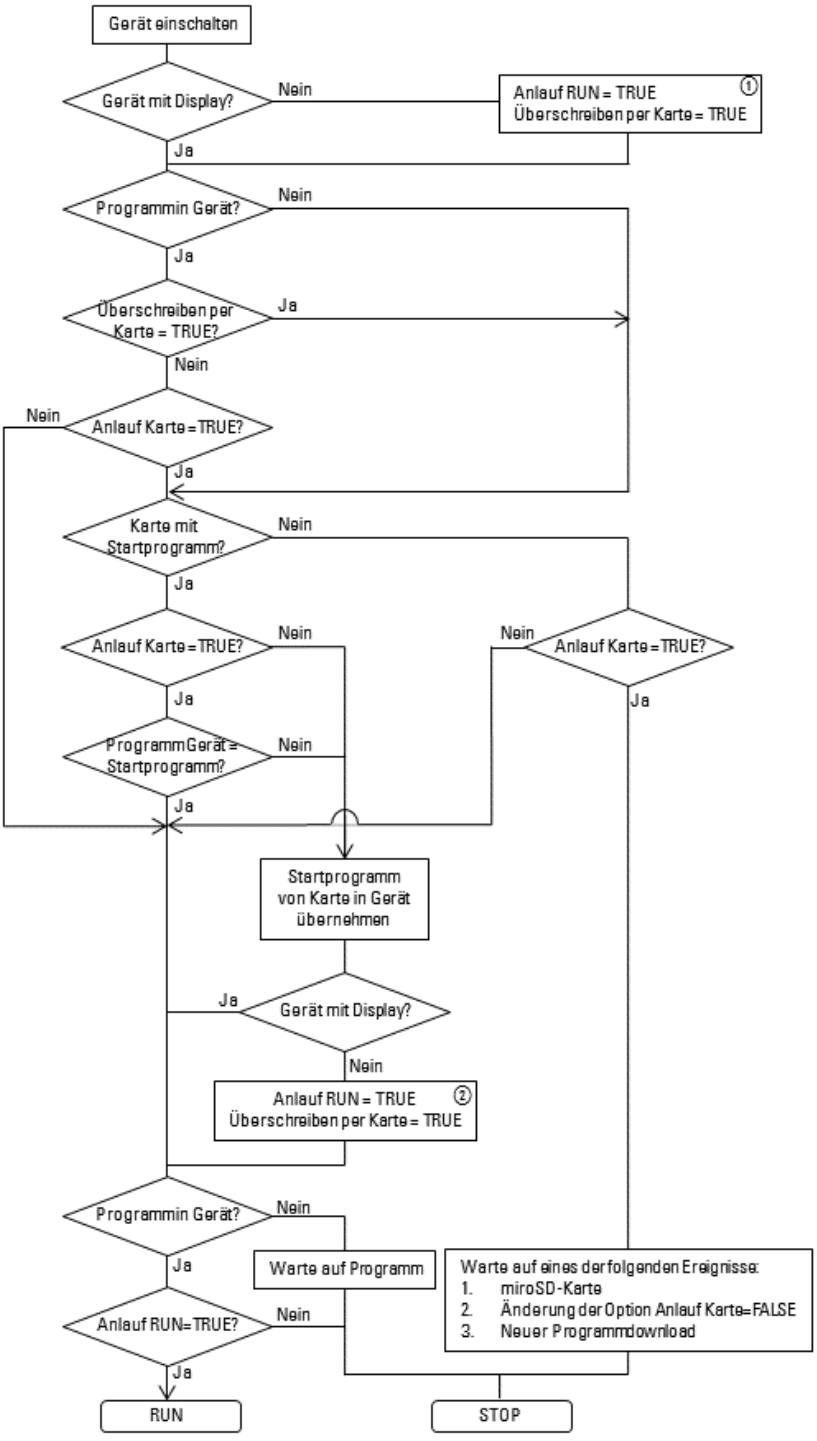


Abb. 59: Einschaltvorgang mit Geräteinitialisierung

① Anlauf RUN: Das Gerät soll auch ohne easySoft 8 anlaufen können
Überschreiben per Karte: Das Gerät soll von microSD-Karte laden, wenn eine microSD-Karte inkl. Startprogramm gesteckt ist

② Erneute Zuweisung der Optionen, da diese von geladenem Programm überschrieben werden könnten

3.5 Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen

Um den Zugriff auf das easyE4-Basisgerät zwecks Programmierung zu ermöglichen, steht eine Verbindung über Ethernet zur Verfügung.

Physikalische Verbindung

Ethernet ist bezüglich der Übertragungsphysik eine Punkt zu Punkt Verbindung und benötigt daher, sobald mehr als zwei Geräte angeschlossen werden sollen einen sog. Switch, der für jedes Gerät einen Port vorhalten muss. Es wird empfohlen entsprechende Industrielle Switches, die für die Industrieumgebung entwickelt wurden einzusetzen. Es kann jeder handelsübliche Switch und Ethernet-Leitung mit RJ45-Steckern verwendet werden.
Eine Ethernet Verbindung kann auch für die Programmierung der einzelnen Geräte verwendet werden.

3.5.1 Grundsätzliches zur Vergabe von IP-Adressen

Für die Kommunikation von easyE4-Basisgeräten in einem Ethernet Netzwerk werden Adressen des Internet Protocols (IP) Version 4 IPv4 verwendet.

Eine IP-Adresse IPv4 ist 32 Bit (4 Byte) lang und dient zur eindeutigen Kennzeichnung von Netzen, Unternetzen und einzelnen Computern, die mit dem TCP/IP-Protokoll arbeiten. Unterschieden werden Adressbereiche des eigenen, lokalen Netzwerks (Intranet) und sonstige Adressen (Internet).

Um Adressen außerhalb des lokalen Netzwerks ansprechen zu können ist ein Gateway erforderlich.

Die Kommunikation zwischen Geräten, die in einem lokalen Ethernet Netzwerk miteinander kommunizieren, kann verglichen werden mit der Kommunikation zwischen Nachbarn. Die Nachbarn wohnen alle in derselben Straße. Jeder hat sein eigenes Haus mit einer eindeutigen Hausnummer.

Die Straße im Beispiel, entspricht dem Netzwerkteil einer IP-Adresse. Dieser muss für alle Geräte des Subnetz gleich sein. Die Hausnummer entspricht dem Geräteteil einer IP-Adresse. Dieser muss für alle Geräte des Subnetz eindeutig sein.

Der Netzwerkteil der IP-Adresse entsteht durch das logische UND zwischen Subnetzmaske und IP-Adresse. Damit bestimmt die Subnetzmaske, welche weiteren IP-Adressen in einem lokalen Ethernet ansprechbar sind.

Damit beispielsweise ein PC mit der IP-Adresse 192.168.178.100 und der Subnetzmaske 255.255.254.0 mit easyE4 kommunizieren kann, muss die Subnetzmaske des easyE4-Basisgerätes identisch sein und die IP-Adresse im Adressbereich 192.168.(178-179).(1-254) liegen. Der Netzwerkteil ist damit stets gleich.

Tab. 9: Beispieladressen PC

PC	Dezimal	Binär	
IP-Adresse	192.168.178.100	11000000 10101000 10110010 01100100	
Subnetzmaske	255.255.254.0	11111111 11111111 11111110 00000000	AND
Netzwerkteil	192.168.178.192	11000000 10101000 10110010 00000000	

Tab. 10: Mögliche IP-Adressen easyE4

easyE4	Dezimal	Binär	
IP-Adresse	192.168.178.1	11000000 10101000 10110010 00000001	
Subnetzmaske	255.255.254.0	11111111 11111111 11111110 00000000	AND
Netzwerkteil	192.168.178.192	11000000 10101000 10110010 00000000	
IP-Adresse	192.168.178.254	11000000 10101000 10110010 11111110	
Subnetzmaske	255.255.254.0	11111111 11111111 11111110 00000000	AND
Netzwerkteil	192.168.178.192	11000000 10101000 10110010 00000000	
IP-Adresse	192.168.179.1	11000000 10101000 10110011 00000001	
Subnetzmaske	255.255.254.0	11111111 11111111 11111110 00000000	AND
Netzwerkteil	192.168.178.192	11000000 10101000 10110010 00000000	
IP-Adresse	192.168.179.254	11000000 10101000 10110011 11111110	
Subnetzmaske	255.255.254.0	11111111 11111111 11111110 00000000	AND
Netzwerkteil	192.168.178.192	11000000 10101000 10110010 00000000	

Beachten Sie, dass es IP-Adressen gibt, die nicht verwendet werden dürfen, da sie für besondere Zwecke reserviert sind, z.B. IP-Adressen, die für Broadcast oder Loopback verwendet werden.

Weitere Informationen können dem Special-Purpose IP Address Registries RFC 6890 der Internet Assigned Numbers Autority (IANA) entnommen werden.

Ethernet-Verbindung herstellen

Voraussetzungen für den Zugriff auf ein Steuerrelais easyE4:

- Der PC besitzt eine freie und eingerichtete Ethernet-Schnittstelle
- Die Ethernet-Schnittstelle vom PC muss im selben Subnetz wie das easyE4-Basisgerät liegen.
- Das Steuerrelais easyE4 ist über eine handelsübliche Ethernet-Leitung mit RJ45 Stecker mit dem PC verbunden.
- Dem easyE4-Basisgerät wurde eine Ethernet-Adresse zugewiesen, entweder über DHCP, AUTO-IP oder manuell eingegeben.

▶ Bei Geräten mit Display notieren Sie sich die IP-Adresse vom easyE4-Basisgerät aus dem Menüpfad am Gerät *INFORMATION\ACTUAL CONFIG* und scrollen Sie zum Eintrag IP-ADRESSE.

Das weitere Vorgehen ist nur mit easySoft 8 möglich.

▶ Öffnen Sie die Programmiersoftware easySoft 8 in der Ansicht Kommunikation.
Ansicht Kommunikation

Ansicht Kommunikation\Verbindung

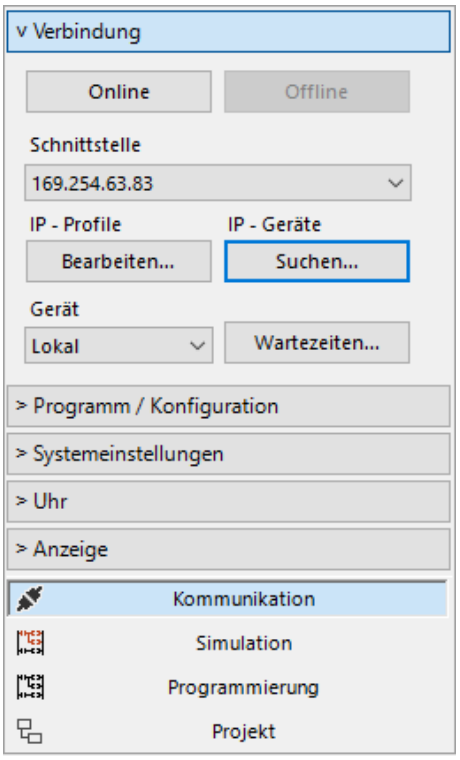


Abb. 60: Ethernet-Verbindung herstellen

- Öffnen Sie das Fenster Geräte suchen mit Klick im Bereich Verbindung/IP-Geräte/Suchen... .
- Starten Sie eine Neue Suche.

Fenster Gerät suchen

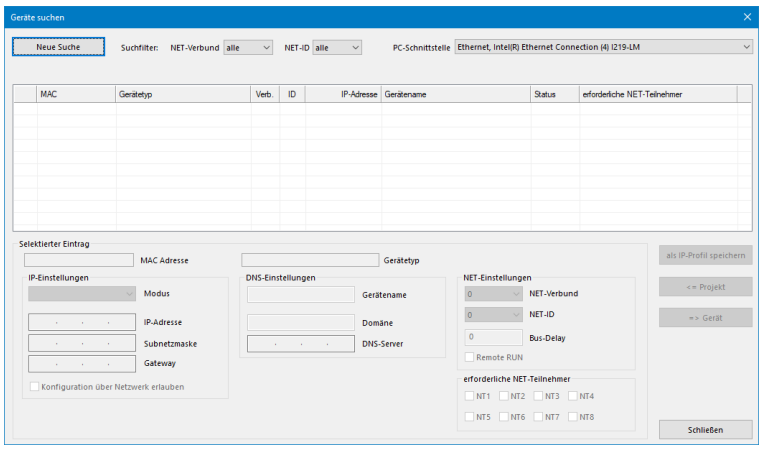


Abb. 61: Gerät mit IP-Adresse suchen

Bei bestehender Ethernet-Verbindung wird das easyE4-Basisgerät gefunden und mit seinen Parametern eingetragen.

- Speichern Sie für das gefundene easyE4-Basisgerät das IP-Profil mit der Taste als IP-Profil speichern.

Fenster Gerät suchen

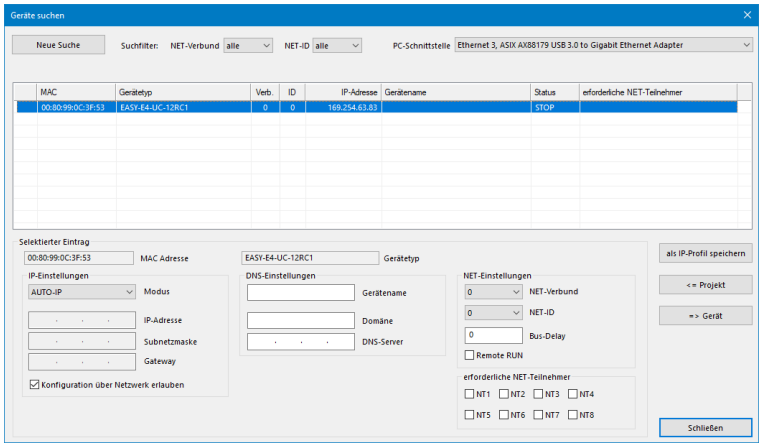


Abb. 62: IP-Profil vom gefundenen Gerät speichern

Eine entsprechende Meldung erscheint, dass die IP-Adresse vom easyE4-Basisgerät als neues Profil angelegt wurde.

- Verlassen Sie das Fenster Geräte suchen.

Programm übertragen
Änderungen im Feld Schnittstelle

Unter Schnittstelle ist die IP-Adresse vom easyE4-Basisgerät eingetragen.

War bereits eine Verbindung zu mehreren easyE4-Basisgeräten aufgebaut, stehen entsprechend mehr Einträge zur Verfügung. Wählen Sie in diesem Fall die IP-Adresse des benötigten easyE4-Basisgerätes unter Schnittstelle aus.

Ansicht Kommunikation\Verbindung

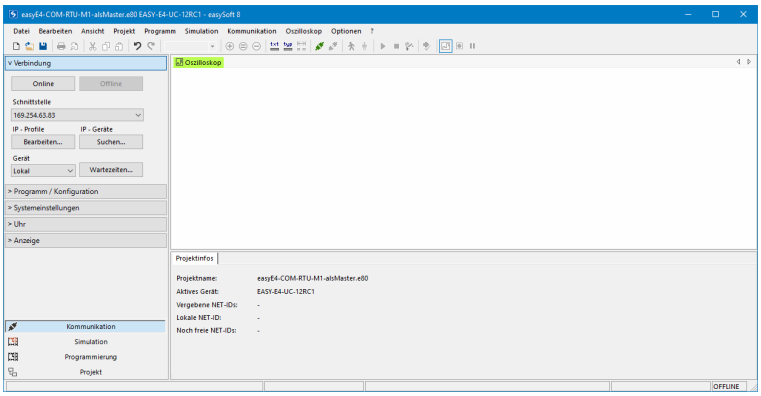


Abb. 63: IP-Adresse vom easyE4-Gerät auswählen

▶ Stellen Sie mit der Schaltfläche Online eine Verbindung zwischen Ihrem PC und dem easyE4-Basisgerät her.

→ Ist das easyE4-Basisgerät mit einem Passwort geschützt, erscheint eine entsprechende Abfrage im Passwort Dialog vor dem Zugriff.

Ist das Passwort korrekt, werden Sie mit dem Gerät verbunden.

Sobald die Verbindung hergestellt ist, zeigt die Statuszeile ONLINE an.

▶ Übertragen Sie Ihr *.e80-Programm durch Klick auf PC => Gerät im Bereich Programm.

Ansicht Kommunikation\Verbindung

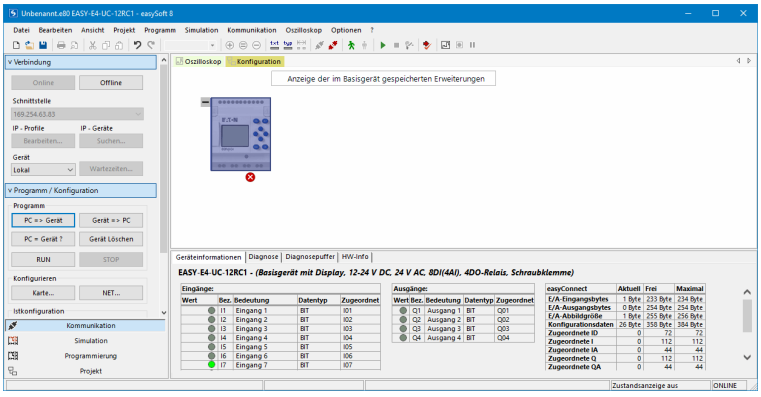


Abb. 64: Verbindung zum easyE4-Gerät hergestellt und Programm übertragen

Für die weitere Unterstützung bei der Arbeit mit der easySoft 8 folgen Sie den Hilfethemen in der easySoft 8 Hilfe, welche Sie mit der Taste F1 auf Ihrer Tastatur öffnen.

Beim Download des Projektes werden die Ethernet-Einstellungen des Projektes auf das easyE4-Basisgerät übertragen, genauer: Der Parametersatz des Registers Ethernet in der Ansicht Projekt. Je nachdem, wie dieser eingestellt ist, kann sich das Verhalten der Ethernet-Verbindung direkt nach dem Download verändern. Es kann zum Abkoppeln des Gerätes führen. Falls eine erneute Verbindung aufgebaut werden soll, müssen die oben genannten Schritte wiederholt durchgeführt werden.

Siehe auch

→ Abschnitt "Ethernet-Leitung anschließen", Seite 87
→ Abschnitt "Ethernet-Verbindung herstellen", Seite 175

3.6 Automatisches Booten von der Karte

Es ist möglich ein easyE4-Basisgerät von der Speicherkarte aus zu starten.

Dazu müssen die folgenden Voraussetzungen erfüllt sein.

- Auf der microSD-Speicherkarte befindet sich mindestens ein kompiliertes Programm *.PRG
- Eines der Programme wurde als Startprogramm definiert; d.h. auf der microSD-Speicherkarte befindet sich eine Datei BOOT.TXT.
- Falls sich im Basisgerät bereits ein Programm befindet, muss in diesem Programm die Option Überschreiben per Karte zulassen aktiviert sein.

Sind alle Voraussetzungen erfüllt, erfolgt das Booten von der Karte folgendermaßen:

▶ Stecken Sie die Speicherkarte in spannungslosem Zustand in das Gerät.

▶ Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.

▶ Da standardmäßig die Option Anlauf RUN aktiviert ist, wechselt das Gerät automatisch in den Betriebszustand RUN.

Sobald das easyE4-Gerät in den Betriebszustand RUN wechselt, wird geprüft, ob sich im internen Speicher ein Programm befindet.
Wenn nein, wird der folgende Schritt übersprungen.
Wenn ja, wird geprüft, ob die Option Überschreiben per Karte zulassen aktiviert ist .

Ist diese Option aktiviert, wird das in der Datei BOOT.TXT angegebene Startprogramm von der Karte in den internen Gerätespeicher kopiert und gestartet.

Die Vorgänge beim Einschalten des Gerätes sind detailliert in folgenden Ablaufplan dargestellt, siehe hierzu → "Übersicht zum Einschaltverhalten", Seite 111.

Voraussetzungen schaffen

Es gibt drei unterschiedliche Verfahren um die microSD Speicherkarte für das Booten vorzubereiten. Alle drei Möglichkeiten werden im Folgenden beschrieben.

1. Karte im PC mit easySoft 8 für Booten vorbereiten
   Die microSD-Speicherkarte steckt an einem Steckplatz am PC und wird von dort aus beschrieben.
2. Karte im Gerät miteasySoft 8 für Booten vorbereiten
   Die microSD-Speicherkarte steckt bereits im Gerät und wird vom PC aus beschrieben.
3. Karte am Gerät für Booten vorbereiten
   Die microSD-Speicherkarte steckt bereits im Gerät und wird am Gerät für das Booten vorbereitet. easySoft 8 ist dazu nicht notwendig.

3.6.1 Karte im PC mit easySoft 8 für das Booten vorbereiten

Nur mit easySoft 8 möglich.

Voraussetzungen

- Lizenzierte Version easySoft 8 auf dem PC

▶ Stecken Sie die microSD Speicherkarte in einen Kartenhalter Ihres PCs.

▶ Starten Sie easySoft 8 und öffnen Sie das zu übertragende Projekt, z.B. <test.e80>.

▶ Wenn Sie möchten, dass später das Startprogramm von der Karte erneut das aktuelle Programm im Gerät überschreiben soll, dann stellen Sie sicher, dass in *Projektansicht/Register Systemeinstellungen* die Option Überschreiben per Karte zulassen mit Häkchen aktiviert ist.

▶ Starten Sie das Einrichten der Karte durch die Befehlsfolge *Menüleiste Projekt/Karte* .

▶ Falls Sie das erste Mal diese Befehlsfolge aufrufen, ist das Laufwerk der microSD auszuwählen.

Das Fenster Einrichten der Karte öffnet sich.

Programm übertragen

Menüleiste/Projekt/Karte…

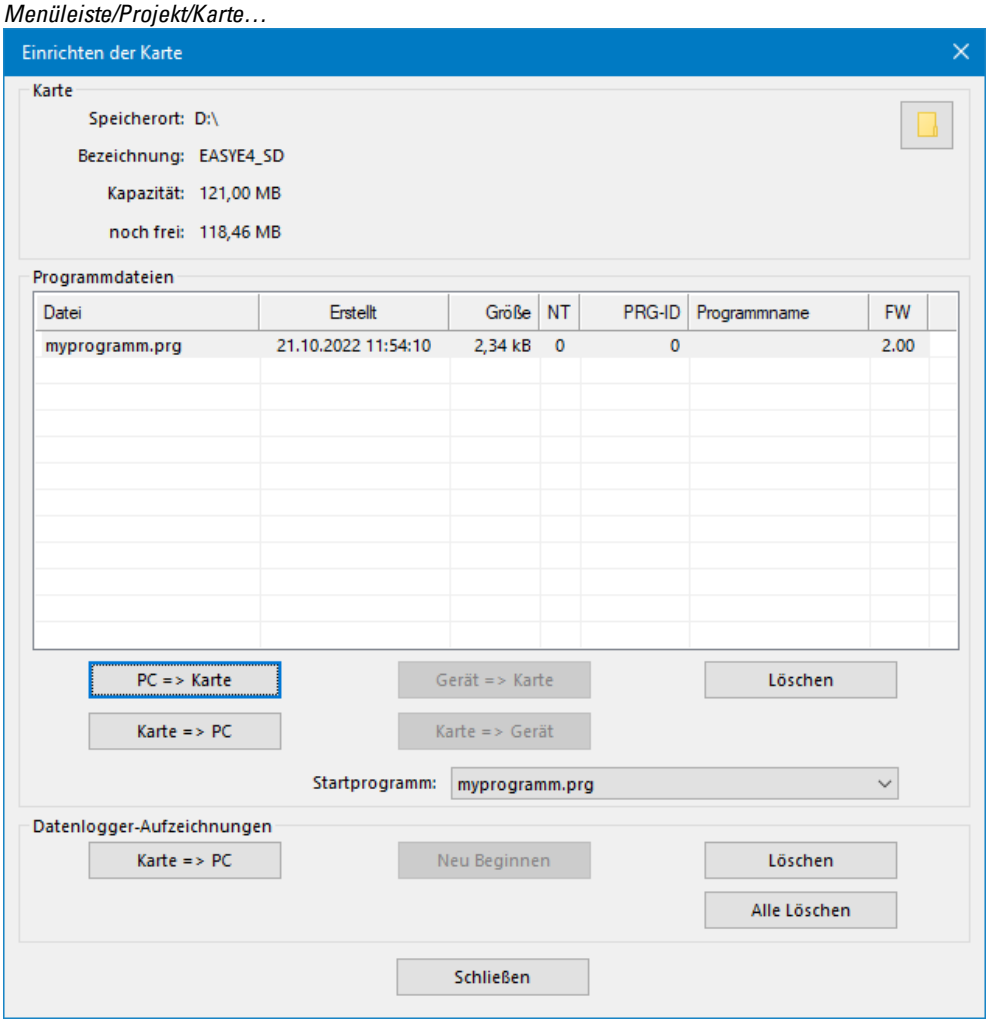
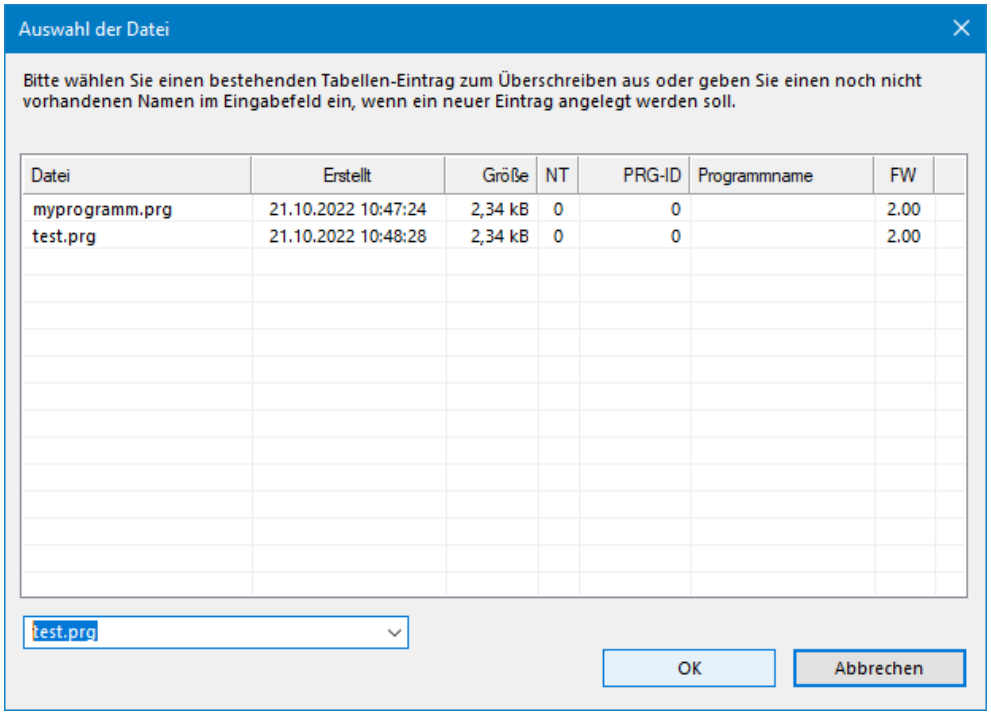


Abb. 65: Offline Bediendialog Speicherkarte

▶ Betätigen Sie die Schaltfläche PC -> Karte.

Das Fenster "Auswahl der Datei" öffnet sich.



- Wird keine Datei in der Liste angezeigt, sind auf der Karte keine Programme vorhanden.
  Geben Sie im Auswahlfeld den Zielnamen für das Programm an, z.B. <test>. Der Name darf sich von der Benennung des *.e80 unterscheiden. Oder Sie wählen einen Namen aus der Liste.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit OK. Das Programm des in der Projektansicht ausgewählten Gerätes wird damit auf die Karte übertragen.

Wenn das Projekt eine NET-Anwendung ist, erscheint das Fenster "Auswahl des NET-Teilnehmers".

- Wählen Sie den NET-Teilnehmer aus, dessen Programm auf die microSD Speicherkarte übertragen werden sollte, z.B. <NET-Teilnehmer NT1>.

Als nächstes wird die Plausibilitätskontrolle durchgeführt. Wird die Plausibilitätskontrolle erfolgreich durchgeführt, erscheint die Abfrage nach dem Startprogramm.

Programm als Startprogramm definieren

"Möchten Sie das Programm auch als Startprogramm auf der Karte eintragen?"

▶ Bestätigen Sie die Abfrage mit JA dann wird das Programm als Startprogramm für das Booten festgelegt. Dazu wird die Datei BOOT.TXT erzeugt, welche den Namen des Startprogramms enthält. Der Name des Startprogramms erscheint zudem im Fenster "Einrichten der Karte" im Auswahlfeld Startprogramm.

Das Programm *.e80 wird kompiliert zum Programm *.PRG und in der Liste angezeigt.

Optional: Überprüfen der microSD Speicherkarte

Mit dem Explorer können die Inhalte der microSD Speicherkarte überprüft werden. Sie enthält jetzt das übertragene Programm sowie die Datei BOOT.TXT.

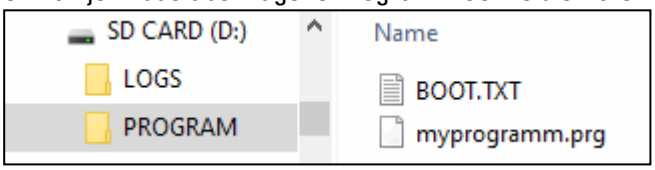


Abb. 66: Laufwerk microSD Speicherkarte mit Ordner PROGRAM enthält BOOT.TXT und kompiliertes Programm test.prg

Die Karte ist jetzt mit allen Voraussetzungen für das Booten vorbereitet. Sie können das automatische Booten von Karte jetzt vornehmen.

3.6.2 Karte im easyE4-Gerät mit easySoft 8 für Booten vorbereiten

Voraussetzungen

- Lizenzierte Version easySoft 8 auf dem PC

▶ Stecken Sie die Karte in spannungslosem Zustand in das Gerät.
▶ Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
▶ Starten Sie easySoft 8 und öffnen Sie das zu übertragende Projekt, z.B. <myProgram.e80>.
▶ Wenn Sie möchten, dass später das Startprogramm von der Karte erneut das aktuelle Programm im Gerät überschreiben soll, dann stellen Sie sicher, dass in *Projektansicht/Register Systemeinstellungen* die Option Überschreiben per Karte zulassen mit Häkchen aktiviert ist.
▶ Stellen Sie eine Onlinekommunikation zwischen PC und Gerät her
▶ Falls sich auf dem Gerät bereits ein Programm befindet, stellen Sie sicher, dass in diesem Programm die Option Überschreiben per Karte zulassen mit Häkchen aktiviert ist. Dazu aktivieren Sie in der *Kommunikationsansicht/Systemeinstellungen* die Option Überschreiben per Karte zulassen mit Häkchen.
▶ Wählen Sie in *Kommunikationsansicht/Programm/Konfiguration* die Schaltfläche Karte… .

Das Fenster Einrichten der Karte öffnet.

Menüleiste/Projekt/Karte…

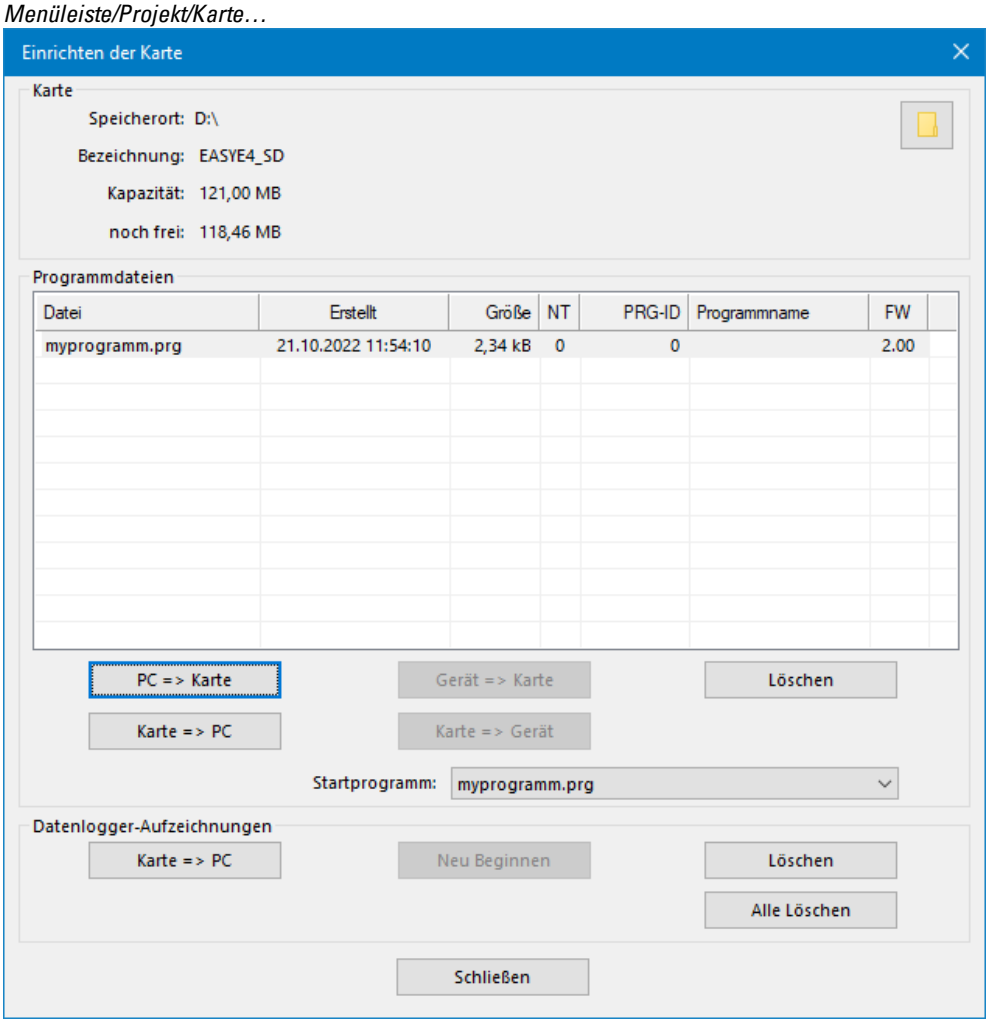
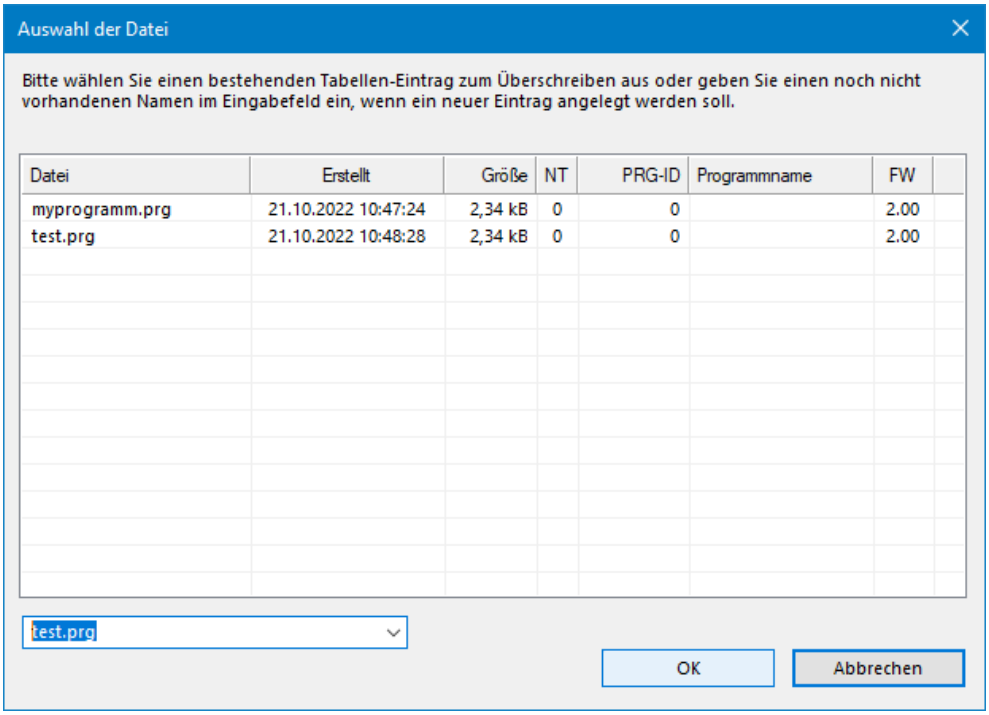


Abb. 67: Offline Bediendialog Speicherkarte

Programm übertragen

▶ Betätigen Sie die Schaltfläche PC -> Karte.

Das Fenster Auswahl der Datei öffnet.



▶ Wenn keine Datei in der Liste angezeigt wird, sind auf der Karte keine Programme vorhanden.
Geben Sie im Auswahlfeld den Zielnamen für das Programm an, z.B. <test>. Der Name darf sich von der Benennung des *.e80 in easySoft 8 unterscheiden. Oder Sie wählen einen Namen aus der Liste.

▶ Bestätigen Sie die Auswahl mit OK. Das Programm des in der Projektansicht ausgewählten Gerätes wird damit auf die Karte übertragen.

Wenn das Projekt eine NET-Anwendung ist, erscheint das Fenster "Auswahl des NET-Teilnehmers".

▶ Wählen Sie den NET-Teilnehmer aus, dessen Programm auf die microSD Speicherkarte übertragen werden sollte, z.B. <NET-Teilnehmer NT1>.

Als nächstes wird die Plausibilitätskontrolle durchgeführt, siehe hierzu → "Plausibilitätskontrolle", Seite 586. Wird die Plausibilitätskontrolle erfolgreich durchgeführt, erscheint die folgende Abfrage.

Programm als Startprogramm definieren

"Möchten Sie das Programm auch als Startprogramm auf der Karte eintragen?"

- Bestätigen Sie die Abfrage mit JA dann wird das Programm als Startprogramm für das Booten festgelegt. Dazu wird die Datei BOOT.TXT erzeugt, welche den Namen des Startprogramms enthält. Der Name des Startprogramms erscheint zudem im Fenster "Einrichten der Karte" im Auswahlfeld Startprogramm.

Das Programm *.e80 wird kompiliert zum Programm *.PRG und in der Liste angezeigt.

Optional: Überprüfen der microSD Speicherkarte

Mit dem Explorer können die Inhalte der microSD Speicherkarte überprüft werden. Sie enthält jetzt das übertragene Programm sowie die Datei BOOT.TXT.

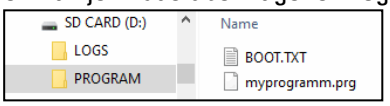


Abb. 68: Laufwerk microSD Speicherkarte mit Ordner PROGRAM enthält BOOT.TXT und kompiliertes Programm test.prg

Die Karte ist jetzt mit allen Voraussetzungen für das Booten vorbereitet. Sie können das automatische Booten von Karte jetzt vornehmen.

3.6.3 Karte am easyE4-Gerät für das Booten vorbereiten

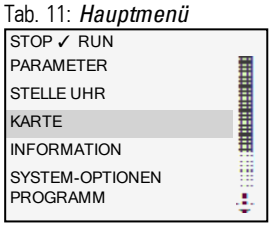
Voraussetzungen

- Auf der microSD-Speicherkarte befindet sich mindestens ein kompiliertes Programm *.PRG

Für die Konfiguration muss das easyE4-Gerät im Betriebszustand STOP sein. Sollte dies nicht der Fall sein, so weist Sie das Gerät darauf hin.

- Stecken Sie die Speicherkarte in spannungslosem Zustand in das Gerät.
- Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad KARTE.

Tab. 11: *Hauptmenü*



- Öffnen Sie den Menüpfad PROGRAMM

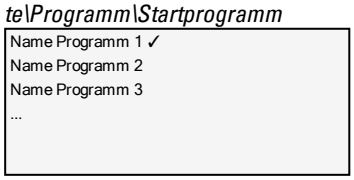
Tab. 12: *Karte*

- Öffnen Sie den Menüpfad STARTPROGRAMM

Tab. 13: *Karte\Programm*

- Wählen Sie aus der Liste mit den Namen aller Programme, die auf der Speicherkarte abgelegt sind, das Startprogramm aus.
  Am Zeilenende symbolisiert der Haken ✓ das Programm, mit welchem das easyE4-Gerät startet, sobald der Betriebszustand RUN vorliegt.

Tab. 14: *Karte\Programm\Startprogramm*



→ Ist die Display-Anzeige leer, sind keine Programme auf der Speicherkarte abgelegt.

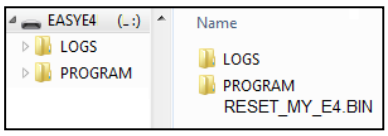
▶ Schalten Sie die Spannungsversorgung aus.

Die Karte ist jetzt mit allen Voraussetzungen für das Booten vorbereitet. Sie können das automatische Booten von Karte jetzt vornehmen.

3.7 Reset - Gerät auf Auslieferungszustand zurück setzen

Der Reset wird wie folgt durchgeführt:

- Erstellen Sie sich am PC z.B. im Texteditor eine leer Datei und benennen Sie diese um in RESET_MY_E4.BIN.
- Kopieren Sie die Datei über ihren PC direkt auf die Root der microSD Speicherkarte.



- Schalten Sie das easyE4-Basisgerät aus.
- Stecken Sie die microSD-Speicherkarte ein.
- Schalten Sie das easyE4-Basisgerät ein.
- Schalten Sie anschließend das easyE4-Basisgerät aus und entfernen Sie die microSD-Speicherkarte.

Das easyE4-Basisgerät ist zurückgesetzt.
Programm, Passwort und alle Einstellungen sind gelöscht, die Netzwerkschnittstelle arbeitet mit AUTO-IP.

3.8 Firmware aktualisieren

Die Firmware der einzelnen Geräte kann aktualisiert werden.

easyE4 sind ab der Version 1.00 update fähig.

→ Ein Gerät, das auf die Version 1.10 oder höher upgedatet wurde kann nicht mehr auf Version 1.00 zurück gesetzt werden, da Änderungen im Bootloader erfolgt sind.

Die Basisgeräte ab der Generation 05 verfügen über einen Anschluss zu einem der easy Kommunikationsmodule:

- EASY-COM-SWD-…, kann ab der Version 1.30 upgedatet werden.
- EASY-COM-RTU-…, kann ab der Version 1.40 upgedatet werden.

Basisgeräte ab der Generation 08 verfügen über eine sichere Kommunikation mit easyProtocol V2, SSLTLS und https. Sie sind wesentlich performanter als ihre Vorgängergeneration, da sie über einen größeren Programmspeicher verfügen und schneller kommunizieren können.

Das Vorgehen für Basisgeräte unterscheidet sich dabei von dem Vorgehen für Erweiterungsgeräte oder Kommunikationsmodule.

Die Aktualisierung der Firmware führen Sie mit einer microSD Speicherkarte durch. Grundsätzlich kann die Firmware der Basisgeräte auch mit einer älteren Firmware von der microSD Speicherkarte überschrieben werden.

Updates der Firmware werden von Eaton Industries GmbH, Bonn im Download Center – Software unter Firmware-Updates als *.zip-Dateien zur Verfügung gestellt.

Neben der *.fw-Datei, die das Firmware-Update enthält, ist zusätzlich für die Basisgeräte mit einer Bootloader-Version 1.01 und jünger eine Konfigurationsdatei (*.ini) im gleichen Verzeichnis (ROOT) abgelegt. Diese Konfigurationsdatei steuert durch entsprechende Einträge das Update-Verhalten der Basisgeräte.

Die Konfigurationsdatei ermöglicht Serienherstellern die Firmware mehrerer Geräte hintereinander mit microSD Speicherkarte zu aktualisieren.

Für Erweiterungsgeräte und easy Kommunikationsmodule ist keine Konfigurationsdatei erforderlich.

→ Ist die Firmware des easyE4-Basisgerätes bereits auf dem Stand des gewünschten Updates, erfolgt keine Aktualisierung.

Beachten Sie die zum Update gehörenden Dokumente im Download-Center.

3.8.1 Firmware Update Basisgerät

Alle Basisgeräte können mit einer neueren Firmware aktualisiert werden.

Welcher Generation Ihr easyE4-Gerät angehört ist auf dem Typenschild angegeben.

Welche Version der Firmware auf dem Basisgerät installiert ist, wird während der Online-Kommunikation mit dem easyE4-Basisgerät in der easySoft 8 *Kommunikationsansicht/Register HW-Info* angezeigt.

Bei easyE4-Basisgeräten mit Display ist die Version der Firmware im Gerätemenü *Information\System* einsehbar, → Abschnitt "Menü Information", Seite 155

Ein im Basisgerät bestehendes Programm wird bei der Erneuerung der Firmware unverändert belassen. Remanente Daten werden ebenfalls unverändert behalten.

- Laden Sie die gewünschte Firmware aus dem Download Center – Software auf Ihren Rechner.
- Verbinden Sie eine microSD Speicherkarte (Format FAT) mit Ihrem Rechner.
- Entpacken Sie die heruntergeladene Firmware über Ihren PC auf die ROOT der microSD-Speicherkarte.

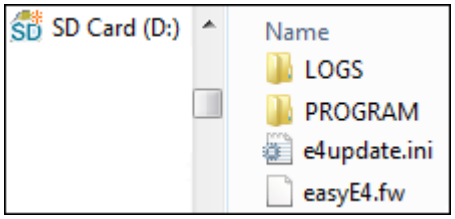


Abb. 69: Inhalt microSD-Speicherkarte bei Bootloader-Version 1.01

Abhängig von der Version des Bootloaders auf dem Basisgerät, werden folgende Dateien entpackt und für das Firmware Update benötigt:

Entpackte Dateien	Bootloader-Version 1.00	Bootloader-Version 1.01
Firmwaredatei „EASYE4.FW“	√	√
Konfigurationsdatei “e4update.ini”	–	√

Welche Version des Bootloaders sich auf dem Gerät befindet, wird während der Online-Kommunikation mit dem easyE4-Basisgerät in *Kommunikationsansicht/Register HW-Info* angezeigt .

- **Bei Bootloader-Version 1.01 Parameter in INI-Datei überprüfen**
  Überprüfen Sie in der Konfigurationsdatei “e4update.ini” die entsprechenden Parameter und ändern Sie sie gegebenenfalls. Ab Firmwareversion V1.12 sind folgende Werte standardmäßig gesetzt:
  `forceupdate=0(default)` (dominanter Eintrag)
  und
  `updateonce=1(default)`

force update	update once	
0	0	Es erfolgt kein Update.
0	1	Das Update wird einmal ausgeführt (Default).
1 1	0 1	Das Update von der microSD-Speicherkarte wird immer ausgeführt.

Wird das Update ausgeführt, wird automatisch der Eintrag für updateonce in der Konfigurationsdatei auf 0 gesetzt.
Damit erfolgt mit den Standardeinstellungen das Update der Firmware einmalig.

Für weitere Updates von microSD-Speicherkarte muss die Konfigurationsdatei "e4update.ini" manuell angepasst und `forceupdate=1` eingestellt werden.

- Schalten Sie das easyE4-Basisgerät aus.
- Stecken Sie die microSD Speicherkarte mit der neuen Firmware in den microSD Kartenhalter und schieben Sie den Halter in das Gerät.

Stellen Sie sicher, dass die Spannungsversorgung stabil ist und während der Erneuerung der Firmware das Gerät nicht abgeschaltet wird. Sollte das geschehen, kann die Firmware korrupt sein. Dann führen Sie die Erneuerung der Firmware noch einmal durch.

- Schalten Sie das easyE4-Basisgerät ein.

Bootloader-Version 1.01: Die Konfiguration in der "e4update.ini"-Datei wird im Bootloader der easyE4 abgefragt und ein Kompatibilitätscheck durchgeführt. Ist die Firmware im Gerät und auf der Karte gleich, wird keine Aktualisierung durchgeführt.

Bootloader-Version 1.00: Die Firmware wird von der microSD Speicherkarte auf das Basisgerät übertragen.

Wird die Firmware im Gerät aktualisiert, erscheint im Display eine entsprechende Meldung oder die LED POW/RUN/Status zeigt den Update-Vorgang an.

- Die LED POW/RUN/Status blinkt schnell,
  die Firmware wird auf der microSD Speicherkarte gesucht.
- Die LED POW/RUN/Status blinkt langsam rhythmisch,
  das Update wird ausgeführt.

Anschließend startet die neue Firmware.

Im Menüpfad *INFORMATION\SYSTEM* wird die aktuelle Version der Firmware angezeigt.

- Schalten Sie die Versorgungsspannung aus.
- Entfernen Sie die microSD Speicherkarte mit der Firmware aus dem Gerät.

Ist die von der microSD-Speicherkarte übertragene Firmware älter als die im Projekt eingestellte Firmware, kann das Projekt nicht starten.
Das Projekt könnte Funktionen enthalten, über welche die gerade übertragene Firmware nicht verfügt.

Für Bootloader-Version 1.01 gilt:

Entfernen Sie die microSD Speicherkarte nicht, werden die Parameter in der Konfigurationsdatei "e4update.ini" bei jedem Einschalten ausgewertet und gegebenenfalls die Firmware aktualisiert.

Für Bootloader-Version 1.00 gilt:

Entfernen Sie die microSD Speicherkarte nicht, startet bei jedem Einschalten das Programm erst, nachdem die Firmware von der microSD Speicherkarte neu übertragen wurde.

3.8.2 Firmware Update Erweiterungsgerät

Das Update der Erweiterungsgeräte muss über das Gerätemenü eines easyE4-Basisgerätes erfolgen.

Erweiterungsgeräte der ersten Generation easyE4 (mit der Firmware-Version 1.00) können nicht aktualisiert werden, weil in diesen Geräten physisch kein Bootloader vorhanden ist. Welche Version der Firmware sich auf dem Gerät befindet, wird in der easySoft 8 während der Onlinekommunikation in der *Kommunikationsansicht/Register HW-Info* angezeigt .

Das Gerätemenü erreichen Sie über

- ein Basisgerät mit Display, oder
- in der Kommunikationsansicht der easySoft 8 unter Anzeige\Display + Tasten oder
- über ein Remote-Display mit dem Webserver.

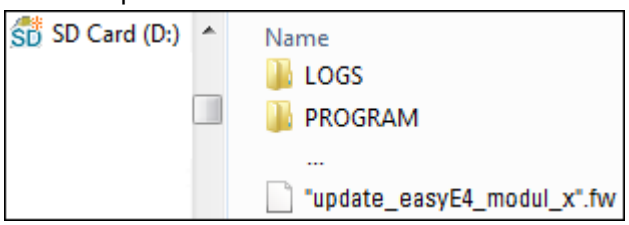
Für jedes Erweiterungsgerät muss ein Update einzeln durchgeführt werden.

Voraussetzung ist- wie beim Update für Basisgeräte -dass die benötigte entpackte Firmwaredatei „*.FW“ auf der microSD Speicherkarte abgelegt ist.

▶ Laden Sie die gewünschte Firmware auf Ihren Rechner.

▶ Verbinden Sie eine microSD Speicherkarte (Format FAT) mit Ihrem Rechner.

▶ Entpacken Sie die heruntergeladene Firmware über Ihren PC auf die ROOT der microSD Speicherkarte.



Die entpackte Datei muss eine Firmwaredatei passend zum easyE4-Erweiterungsgerät sein (*.FW).

→ Für ein Update ist kein Eintrag in einer Konfigurationsdatei erforderlich.

Für das Update der Firmware muss das easyE4-Erweiterungsgerät mit dem Basisgerät über den Verbindungsstecker verbunden sein.
Die Nummer der easyE4-Erweiterung wird anhand der Position nach dem Basisgerät im Montageblock, von links beginnend mit 1 bestimmt. Maximal kann die Nummer 11 einer Erweiterung im Block zugeordnet werden.
Für jedes Erweiterungsgerät muss ein Update einzeln durchgeführt werden.

Update einer Erweiterung über ein Basisgerät mit Display

Erweiterungsgeräte der ersten Generation easyE4 (mit der Firmware-Version 1.00) können nicht aktualisiert werden, weil in diesen Geräten physisch kein Bootloader vorhanden ist.

Für das Update einer Erweiterung über ein Basisgerät mit Display gehen Sie wie folgt vor:

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\UPDATE\ERWEITERUNG.

Tab. 15: *System-Optionen\Update*

UPDATE
BASISGERÄT
KOMM.-MODUL ←
ERWEITERUNG →

- Wählen Sie die Nummer der easyE4-Erweiterung im Block aus, 1 bis 11 ist möglich.

Tab. 16: *System-Optionen\Update\Erweiterung*

ERWEITERUNG
<1-11>
UPDATE
<Dateiname auf SD>
ç£££¡¡¡¡¡¡¡£££££Ç

- Wählen Sie die dazugehörige Firmware-Datei aus.
- Drücken Sie die Taste OK zur Auswahl.

Eine Sicherheitsabfrage wird angezeigt.

- Mit der Auswahl "Nein" springen Sie zurück in das vorherige Menü.
- Mit der Auswahl "Ja" startet das Update direkt.

Im Display blinkt "Update" auf.

Nach der Beendigung des Updates springt das Display in das Menü SYSTEM OPTIONEN\UPDATE\ERWEITERUNG zurück.
Wiederholen Sie den Vorgang für weitere easyE4-Erweiterungsgeräte.

→ Die Hardware-Information (HW-Info), welche Firmware-Version auf dem easyE4-Erweiterungsgerät vorhanden ist, können Sie nur über easySoft 8 einsehen.
Verbinden Sie sich dazu in der Ansicht Kommunikation mit Ihrem easyE4-Block. Im Arbeitsbereich Konfiguration wird im Register HW-Info die FW-Version angezeigt.

3.8.3 Firmware Update easy Kommunikationsmodul

Das Update der easy Kommunikationsmodule muss über das Gerätemenü eines easyE4-Basisgerätes erfolgen.

Welche Version der Firmware sich auf dem Gerät befindet, wird in der easySoft 8 während der Onlinekommunikation in der *Kommunikationsansicht/Register HW-Info* angezeigt .

Das Gerätemenü erreichen Sie über

- ein Basisgerät mit Display, oder
- in der Kommunikationsansicht der easySoft 8 unter Anzeige\Display + Tasten oder
- über ein Remote-Display mit dem Webserver.

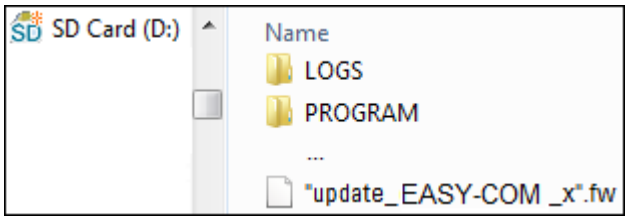
Für jedes easy Kommunikationsmodul muss ein Update einzeln durchgeführt werden.

Voraussetzung ist- wie beim Update für Basisgeräte -dass die benötigte entpackte Firmwaredatei „*.FW“ auf der microSD Speicherkarte abgelegt ist.

▶ Laden Sie die gewünschte Firmware auf Ihren Rechner.

▶ Verbinden Sie eine microSD Speicherkarte (Format FAT) mit Ihrem Rechner.

▶ Entpacken Sie die heruntergeladene Firmware über Ihren PC auf die ROOT der microSD Speicherkarte.



Die entpackte Datei muss eine Firmwaredatei passend zum easy Kommunikationsmodul sein (*.FW).

→ Für ein Update ist kein Eintrag in einer Konfigurationsdatei erforderlich.

Für das Update der Firmware muss das easy Kommunikationsmodul mit dem Basisgerät über den Verbindungsstecker verbunden sein.
Die Nummer vom easy Kommunikationsmodul ist mit 01 angegeben.
Für jedes easy Kommunikationsmodul muss ein Update einzeln durchgeführt werden.

Update EASY-COM-... über ein Basisgerät mit Display

Für das Update eines easy Kommunikationsmodules über ein Basisgerät mit Display gehen Sie wie folgt vor:

▶ Aktivieren Sie das Hauptmenü.

▶ Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\UPDATE\KOMM.-MODUL.

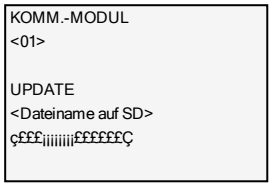
Tab. 17: *System-Optionen\Update*

UPDATE
BASISGERÄT
KOMM.-MODUL ←
ERWEITERUNG →

▶ Drücken Sie die Taste OK.

- Überspringen Sie die Nummer vom easy Kommunikationsmodul mit der Cursortaste P4 .

Tab. 18: *System-Optionen\Update\KOMM.-MODUL*



- Wählen Sie mit den Tasten < > die dazugehörige Firmware-Datei aus, z.B. "eComSWD_B0023.fw".

  Beachten Sie, dass der Name der Firmware-Datei nicht mehr als 14 Zeichen lang sein darf.

- Drücken Sie die Taste OK zur Auswahl.

Eine Sicherheitsabfrage wird angezeigt.

- Mit der Auswahl "Nein" springen Sie zurück in das vorherige Menü.
- Mit der Auswahl "Ja" startet das Update direkt.

Im Display blinkt "Update" auf.

Nach der Beendigung des Updates springt das Display auf die Status-Anzeige zurück.

Die Hardware-Information (HW-Info), welche Firmware-Version auf dem easy Kommunikationsmodul vorhanden ist, können Sie nur über easySoft 8 einsehen.
Verbinden Sie sich dazu in der Ansicht Kommunikation mit Ihrem easyE4-Block. Im Arbeitsbereich Konfiguration wird im Register HW-Info die FW-Version angezeigt.

Siehe auch

→ "Programm auf das easyE4-Gerät übertragen", Seite 170
→ "Programme übertragen von und zur microSD-Speicherkarte", Seite 203
→ "Übersicht zum Einschaltverhalten", Seite 111
→ "Systemeinstellungen", Seite 597

easySoft 8

Funktionsbaustein

→ "DL - Datenlogger", Seite 491

3.9 microSD-Speicherkarte

easyE4 Basisgeräte können mit einer microSD Speicherkarte ausgestattet werden.

Das easyE4-Gerät unterstützt microSD-Speicherkarten mit 128MB bis zu 32GB (SD und SDHC, FAT12/16/32, Class 2 oder 4).

Die Kartenmanager-Funktionen für die microSD Speicherkarte und die Online-Funktion stehen im Demo-Mode nicht zur Verfügung.

Hinweis zur Gerätesicherheit bei relevanten Änderungen:
Eine Sicherheitsabfrage wird im Gerätemenü eingeblendet und erst mit der Anwahl von Ja und dem Drücken der Taste OK als Bestätigung die Aktion ausgeführt.

Mit der Speicherkarte werden die folgenden Funktionen ermöglicht:

1. Automatisches Booten von der Speicherkarte
   die easyE4 kann von der Speicherkarte ein Startprogramm laden und ausführen
2. Reset - auf den Auslieferungszustand zurück setzen
3. Neue Firmware laden
4. Startbild für das Display vom EASY-E4-...-12...C1(P) festlegen
   Auf der Speicherkarte kann eine boot.bmp abgelegt werden und diese wird dann beim Starten der easyE4 im Display angezeigt und beim Stecken der Karte
5. Anwenderprogramme übertragen, Speicherung mehrerer Programme
6. Daten protokollieren
   → Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491

Um Programme zu übertragen oder die Daten Logger-Funktion zu nutzen, muss die microSD Speicherkarte entsprechend formatiert sein.
Die Übertragung selbst erfolgt mit easySoft 8 in der Ansicht Projekt.
Mit dem Funktionsbaustein DL - Datenlogger können Daten und Zustände protokolliert werden.

microSD Speicherkarte freigeben

Alternativ zum Entfernen der Speicherkarte aus dem Gerät kann diese mit Hilfe von easySoft 8 freigegeben werden.

Dazu stehen Ihnen zwei unterschiedliche Vorgehensweisen zur Verfügung:

Möglichkeit 1

- Wechseln Sie in easySoft 8 in *Kommunikationsansicht/Programm/Konfiguration*.
- Betätigen Sie die Schaltfläche Karte... .
- Im Fenster Einrichten der Kartebetätigen Sie die Schaltfläche Freigeben .

Möglichkeit 2

- Wechseln Sie in easySoft 8 in *Kommunikationsansicht/Anzeige/Display+Tasten*.
- Verlassen Sie die Anzeige mit OK .
- Stellen Sie sicher, dass sich das Gerät im Betriebszustand STOP befindet.
- Wechseln Sie mit den P-Tasten zum Menüpunkt KARTE und bestätigen Sie die Auswahl mit OK.
- Wechseln Sie mit den P-Tasten zum Menüpunkt MANAGE SD CARD und bestätigen Sie die Auswahl mit OK.
- Wechseln Sie mit den P-Tasten zum Menüpunkt RELEASE CARD und bestätigen Sie die Auswahl mit OK.

Die microSD Speicherkarte ist anschließend nicht mehr erreichbar.

3.10 Startgrafik für das Display vom EASY-E4-...-12...C1(P) festlegen

Eine eigene, monochrome Grafik können Sie extern in jedem Programm erzeugen. Legen Sie dazu eine *.bmp-Datei mit Namen boot.bmp an.

Die Größe ist auf 128 x 96 Pixel (Breite x Höhe) festgelegt, alternativ dazu 128 x 64 Pixel. Sie können zwei Farben verwenden, welche in Graustufen angezeigt werden. Name boot.bmp muss bestehen bleiben.

Startgrafik

Abb. 70: boot.bmp

- Übertragen Sie diese Grafik auf die microSD-Speicherkarte.
- Legen Sie die boot.bmp direkt auf der Speicherkarte ab.

microSD-Speicherkarte im PC

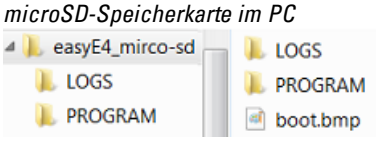


Abb. 71: Ablage der boot.bmp

Sobald das easyE4-Gerät eingeschaltet wird,
wird die boot.bmp als Startgrafik mit der festgelegten Anzeigedauer eingeblendet.

Zur Funktion der Startgrafik muss die microSDSpeicherkarte im Gerät gesteckt bleiben.

4. Bedienung

In der Art der Bedienung unterscheiden sich die Basisgeräte.
Bedient werden können nur die Basisgeräte mit Display und Tasten EASY-E4-...-12...C1 (P).
Basisgeräte mit LED-Anzeige zur Diagnose EASY-E4-...-12...CX1(P) und alle Erweiterungsgeräte liefern nur eine codierte Anzeige über das Blinkverhalten der LED.

→ Abschnitt "Einschaltverhalten von Steuerrelais easyE4 mit LED-Anzeige", Seite 102

4.1 Basisgerät mit Display und Tasten

Abb. 72: Display und Tastenfeld

4.1.1 LCD-Display

Monochrome Geräte-Anzeige mit 6 Zeilen a 16 Zeichen (128 x 96 Pixel).

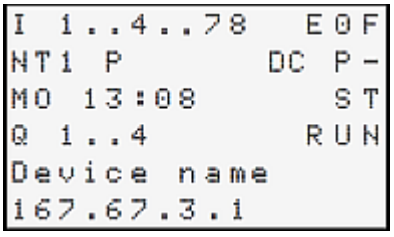


Abb. 73: Beispiel Status-Anzeige im Display

Das Display kann Texte, Werte, Parameter und Semigrafiken (Bargraphen) abbilden.

Die Status-Anzeige wird nach dem Einschalten sowie im laufenden Betrieb, nach einer einstellbaren Zeit, ohne Bedienung am Gerät als Ruhemodus eingeblendet.

4.1.1.1 farbige Hintergrundbeleuchtung vom Display

Der Hintergrund vom Display kann zum Signalisieren bestimmter Gerätezustände in weiß, rot oder grün beleuchtet oder ausgeschaltet sein.

Die Helligkeit die Hintergrundbeleuchtung kann in 3 Stufen geregelt werden.

▶ Drücken Sie auf die Taste OK am Gerät, um von der Status-Anzeige das Hauptmenü zu öffnen.

Die Cursor-Position oder die mögliche Aktion im Display blinkt. Der Haken ✓ zeigt die aktuelle Anwahl an. Da die Anzeige nur 6 Zeilen umfasst, müssen Sie mit den Cursor-Tasten ⊘ ⊘ ggf. zu den weiteren verfügbaren Zeilen scrollen.

Die Einstellung erfolgt am easyE4-Gerät im Menü *SYSTEM-OPTIONEN\SYSTEM\ANZEIGE*, → Abschnitt "Anzeige", Seite 599

4.1.2 Tastenfeld

DEL	Löschen im Schaltplan
ALT	Sonderfunktionen im Schaltplan, Statusanzeige
Cursor-Tasten	Cursor bewegen, Menüpunkte wählen, Zahlen, Kontakte und Werte einstellen
ESC	Zurückwechseln, Abbrechen
OK	Weiterschalten, Speichern

Nach dem Einschalten sowie im laufenden Betrieb wird als Ruhemodus nach einer Zeit ohne Bedienung am Gerät, die Status-Anzeige eingeblendet.

▶ Drücken Sie auf die Taste OK am Gerät, um von der Status-Anzeige das Hauptmenü zu öffnen.

▶ Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⊘ ⊘ zu den einzelnen Menüpunkten.

▶ Betätigen Sie jede Auswahl mit der Taste OK. und öffnen Sie so den Menüpfad.

▶ Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⊘ ⊘ in der Zeile um den Bereich rechts und links der Anzeige im Display zu sehen, wenn benötigt.
Im Display ist bei der Belegung dieser Möglichkeit das Zeichen ó zu sehen.

4.1.3 Menüführung und Eingabe von Werten

2x ALT	Sondermenü aufrufen
ESC	Zur vorherigen Menüebene wechseln Eingaben ab letztem OK zurücknehmen
OK	Zur nächsten Menüebene wechseln Menüpunkt aufrufen Eingaben aktivieren, ändern, speichern
Cursor-Tasten	Menüpunkt wechseln, Wert ändern, Eingaben aktivieren, ändern, speichern

P-Tasten-Funktion der Cursor-Tasten:

⟨	Eingang P1
⟨	Eingang P2
⟩	Eingang P3
⟩	Eingang P4

- Drücken Sie auf die Taste OK auf der EASY-E4-... um von der Status-Anzeige das Menü zu öffnen.
- Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⟨ ⟩ zu den einzelnen Menüpunkten.
- Betätigen Sie jede Auswahl mit der Taste OK. und öffnen Sie so den Menüpfad.
- Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⟨ ⟩ in der Zeile um den Bereich rechts und links der Anzeige im Display zu sehen, wenn benötigt.
  Im Display ist bei der Belegung dieser Möglichkeit das Zeichen ó zu sehen.

4.1.4 Cursor-Anzeige

Die Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ im easyE4-Programm haben drei Funktionen:

- Bewegen
- Eingeben
- Verbinden

Den aktuellen Modus erkennen Sie am Aussehen des blinkenden Cursors.

Aktuelle Auswahl blinkt im easyE4-Display.

œ	Im Modus Bewegen positionieren Sie den Cursor mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ auf dem Schaltplan, um einen Strompfad, einen Kontakt, eine Relaisspule oder die Auswahlposition einer Spulenfunktion oder einer NET-ID anzuwählen.
I 01	Mit der Taste OK schalten Sie in den Modus **Eingeben** um, sodass Sie an der Cursor-Position einen Wert eingeben oder ändern können. Drücken Sie die Taste ESC im Modus **Eingeben**, wird die letzten Änderungen einer Eingabe wieder zurück gesetzt.
I	Mit der Taste ALT wechseln Sie auf **Verbinden**, um Kontakte und Relais zu verdrahten; nochmal Taste ALT schaltet zurück auf **Bewegen**.
ESC	Mit der Taste ESC verlassen Sie das Programm (Schaltplan- und Parameteranzeige).

4.1.5 Eingabe von Werte

⊙ ⊙	Auswahl der Stelle.
⊙ ⊙	Werte wählen und/oder an der Stelle einstellen
ESC	Abbrechen, vorherigen Wert behalten
OK	Einstellung speichern

4.2 Betriebsarten der easyE4

Ein easyE4-Gerät kennt die Betriebsarten RUN und STOP.

4.2.1 Betriebsart RUN

In der Betriebsart RUN wird das im Gerät gespeicherte Programm sofort nach dem

Einschalten kontinuierlich so lange ausgeführt, bis Sie STOP wählen, ein Systemfehler eintritt oder die Versorgungsspannung abgeschaltet wird.
Die Ausgänge werden entsprechend der logischen Schaltverhältnissen angesteuert.
Die Parameter bleiben bei Spannungsausfall erhalten. Lediglich die Echtzeituhr muss nach Ablauf der Pufferzeit neu gestellt werden, → "Pufferung der Echtzeituhr", Seite 802

In der Betriebsart RUN werden:

- das Prozessabbild der Eingänge eingelesen.
- das Programm abgearbeitet.
- das NET bedient, (ETHERNET, WEB-Server und Modbus-TCP)
- das Prozessabbild der Ausgänge ausgegeben.

easyE4-Geräte mit Display startet nicht mit der Betriebsart RUN, wenn Sie das Anlaufverhalten ANLAUF RUN deaktivieren.

easyE4-Geräte mit LED-Anzeige weisen ein abweichendes Startverhalten auf. Hier sind die Funktionen ANLAUF RUN und ANLAUF KARTE automatisch aktiviert, da keine Bedienhandlungen für einen manuellen Start möglich ist.
Mehr Informationen zur Funktion ANLAUF KARTE finden Sie in → Abschnitt "Anlaufverhalten einstellen", Seite 608

4.2.2 Betriebsart STOP

In der Betriebsart STOP wird das Programm nicht ausgeführt. Nur in dieser Betriebsart ist eine Programmierung am Schaltplan, eine Änderung der Systemparameter oder eine Konfiguration der Kommunikation möglich.
Zusätzlich ist es möglich, das Programm auf die microSD-Speicherkarte zu speichern, bzw. von der microSD-Speicherkarte zu laden.

WARNUNG VOR AUTOMATISCHEM ANLAUF!
Projektieren Sie Ihre Maschine/Anlage so, dass das automatische Starten des easyE4-Gerätes nie zu einem ungewollten Start der Maschine/Anlage führt.
Erstellen Sie Ihr Programm so, dass nach dem Einschalten der Spannungsversorgung stets ein definiertes, sicheres Startverhalten vorliegt.

Der Wechsel der Betriebsart, das Umschalten von RUN auf STOP und umgekehrt, erfolgt im Hauptmenü am easyE4-Gerät,→ Abschnitt "Menü STOP RUN zur Betriebsart", Seite 151

Ist kein Programm auf der easyE4 hinterlegt, kann nicht in die Betriebsart RUN gewechselt werden.
Eine Konfiguration ist ebenfalls nicht möglich.

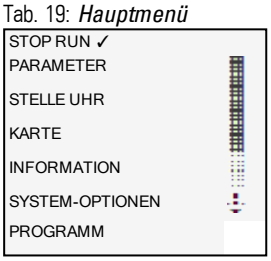
Für die Konfiguration muss das Programm gestoppt sein.

STOP ✓ RUN

Der Wechsel der Betriebsart ist ggf. durch ein Passwort geschützt.

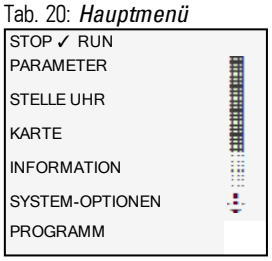
laufender Betrieb

Tab. 19: *Hauptmenü*



zu Arbeiten am easyE4

Tab. 20: *Hauptmenü*



4.3 Bediensystematik der Menüauswahl und Werteingabe

4.3.1 Bediensystematik in den Gerätemenüs

OK	Anwahl, Wert bestätigen
ESC	Abbruch, gehe zurück
DEL	Lösche
ALT	Je nach Ausgangspunkt: - Darstellung wechseln, - Springe zu Anfang oder Ende des Menüs, - Springe zur nächsten Zeile
⟨	Gehe nach links
⟩	Gehe nach rechts
⌃	Gehe nach oben, Wert inkrementieren
⌄	Gehe nach unten, Wert dekrementieren

4.3.2 Bediensystematik im Schaltplan und Bausteineditor

Taste	Wirkung
DEL	Verbindung, Kontakt, Relais oder leeren, Strompfad löschen
ALT	Öffner und Schließer umschalten, Kontakte, Relais und Strompfade verdrahten, Strompfade einfügen
⌃ ⌄	Wert ändern, Cursor nach oben, unten
⟨ ⟩	Stelle ändern, Cursor nach links, rechts
ESC	Einstellung ab letztem OK zurücknehmen, Aktuelle Anzeige, Menü verlassen
OK	Kontakt/ Relais ändern. Neu einfügen, Einstellungen speichern
⟨	Als P-Taste, Eingang P1
⟩	Als P-Taste, Eingang P2
⌃	Als P-Taste, Eingang P3
⌄	Als P-Taste, Eingang P4

4.3.3 Gerätemenü wählen

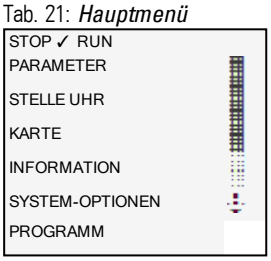
Ausgehend von der Status-Anzeige können Sie über das Hauptmenü in die einzelnen Untermenüs verzweigen.

▶ Drücken Sie die Taste OK.

Das Hauptmenü erscheint.
Der Scrollbalken an der rechten Seite weißt Sie auf weitere Menüpunkte hin.

Da die Anzeige nur 6 Zeilen umfasst, müssen Sie ggf. mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ zu weiteren Zeilen scrollen.

Tab. 21: *Hauptmenü*



Ein horizontaler Scrollbalken weist Sie auf weitere Auswahlmöglichkeiten hin. Diese erreichen Sie ggf. Sie ggf. mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙.

4.4 Übersicht zu den Menüs am Gerät

Die Menüstruktur mit den Verzweigungen aus dem Hauptmenü in die einzelnen Untermenüs ist nachfolgend aufgelistet.

4.4.1 Hauptmenü

laufender Betrieb

Tab. 22: *Hauptmenü*

STOP RUN ✓
PARAMETER
STELLE UHR
KARTE
INFORMATION
SYSTEM-OPTIONEN
PROGRAMM

zu Arbeiten am easyE4

Tab. 23: *Hauptmenü*

STOP ✓ RUN
PARAMETER
STELLE UHR
KARTE
INFORMATION
SYSTEM-OPTIONEN
PROGRAMM

4.4.2 Menü STOP RUN zur Betriebsart

In diesem Untermenü wird der Wechsel der Betriebsart ausgelöst.

STOP ✓ RUN

STOP RUN ✓

Tab. 24: *STOP*

STOP?
JA
NEIN

Tab. 25: *RUN*

RUN?
JA
NEIN

Siehe auch

→ Abschnitt "Betriebsarten der easyE4", Seite 147

4.4.3 Menü Parameter

In diesem Untermenü erfolgt die Auflistung der verwendeten Funktionsbausteine im aktuellen Programm. Zur Laufzeit können so Konstanten im Programm geändert werden ohne das das Programm selbst gestoppt oder neu übertragen werden muss.

Bei aktiviertem Passwort und Festlegung der Basisparameter +/- jedes Funktionsbausteins, können Sie gezielt dem Bediener der Anlage die Möglichkeit zur Änderung von Werte geben oder diese verweigern.

Funktionsbausteine, deren Basisparameter Sie im Bausteineditor mittels +/- Zeichens auf + festlegt haben, werden im Menü PARAMETER angezeigt und sind veränderbar. Es können jeweils nur Konstanten verändert werden. Sonstige Operanden sind von Veränderungen ausgeschlossen. Die Änderungsmöglichkeit über Menüpunkt PARAMETER ist auch dann gegeben, wenn Sie das Programm und damit den Bausteineditor mit einem Passwort gesichert haben.

Änderungen an den einzelnen Konstanten werden mit der Taste OK direkt übernommen, mit der Taste ESC die Änderung abgebrochen.

Tab. 26: *Parameter*

STOP ✓ RUN
PARAMETER
STELLE UHR
KARTE
INFORMATION
SYSTEM-OPTIONEN
PROGRAMM

Auflisten der Bausteine im aktuellen Programm, z.B.

Tab. 27: *Parameter*

T 01	Ü	S	+
C 02			
L:1		STOP	

aktuelles Programm verwendet keine Funktionsbausteine

Tab. 28: *Parameter*

KEINE BAUSTEINE
ENTHALTEN!

Die Parameter der einzelnen Bausteine werden nach der Aktivierung mit der Taste OK in einem weiteren Untermenü angezeigt und können dort auch mit den Cursor-Tasten angepasst werden.

Tab. 29: *Beispiel zum Zeitbaustein*

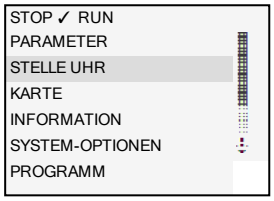
T 01	Ü	S	+
>I1	000	800	
>I2	009	200	
QV>	000	000	
..			

4.4.4 Menü Stelle Uhr

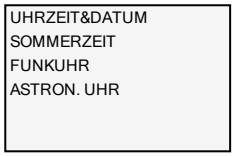
In diesen Untermenüs erfolgt das Einstellen von Datum und Uhrzeit, die Auswahl vom Anzeigeformat für das Datum sowie die Anpassung der Sommerzeit und der Funkuhr im easyE4-Gerät.

öffnet weitere Menüs

Tab. 30: *Stelle Uhr*



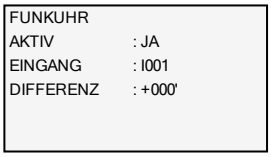
Tab. 31: *Stelle Uhr*



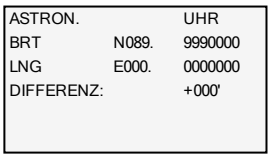
Tab. 32: *Stelle Uhr\Uhrzeit&Datum*

Tab. 33: *Stelle Uhr\Sommerzeit*

Tab. 34: *Stelle Uhr\Funkuhr*



Tab. 35: *Stelle Uhr\Astron. Uhr*



Siehe auch

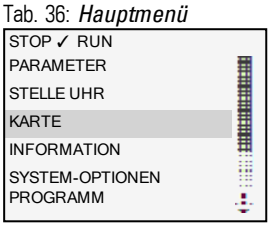
→ Abschnitt "Uhrzeit und Datum einstellen", Seite 622

4.4.5 Menü Karte

Das Untermenü ist nur verfügbar, wenn eine Speicherkarte im Slot erkannt wird.

öffnet weitere Menüs

Tab. 36: *Hauptmenü*



Tab. 37: *Karte*

PROGRAMM
LOGAUFZEICHNUNG
VERWALTE KARTE
INFORMATION

Tab. 38: *Karte\Programm*

STARTPROGRAMM
LÖSCHE PROGR.
KARTE -> GERÄT
GERÄT -> KARTE

Tab. 39: *Karte\Logaufzeichnung*

BEGINNE NEUE
LÖSCHE ALTE
LÖSCHE AKTUELLE

Tab. 40: *Karte\Verwalte Karte*

FORMATIERE
GEBE FREI

Tab. 41: *Karte\Information*

VORHANDEN:	JA
FORMATIERT:	JA
GRÖßE	xxxMB
FREI	xxxMB

Siehe auch

→ Abschnitt "microSD-Speicherkarte", Seite 139
→ Abschnitt "Programme übertragen von und zur microSD-Speicherkarte", Seite 203
→ Abschnitt "Konfiguration microSD-Karte und Geräte-ID", Seite 621

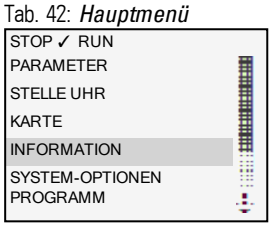
4.4.6 Menü Information

Anzeigen zum IST-Zustand vom easyE4-Gerät.

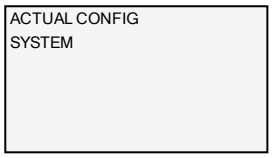
öffnet weitere Menüs,

Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

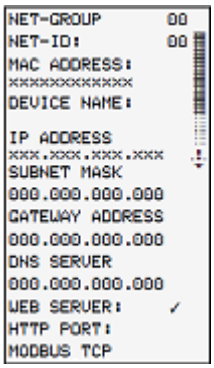
Tab. 42: *Hauptmenü*



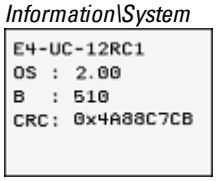
Tab. 43: *Information*



Information\Actual Config



Information\System



Anzeige der Versionen auf dem easyE4

Angabe der Typenbezeichnung

OS: Firmware-Version

B: Build-Version der Firmware

CRC: Ergebnis der zyklische Redundanzprüfung

Zum Update der Geräte

→ Abschnitt "Firmware aktualisieren", Seite 131

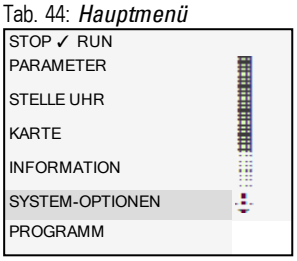
→ Abschnitt "Geräteinformation", Seite 631

4.4.7 Menü System-Optionen

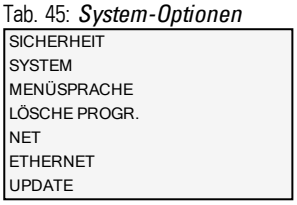
Die grundsätzlichen Einstellungen zum System werden hier vorgenommen.

öffnet weitere Menüs

Tab. 44: *Hauptmenü*

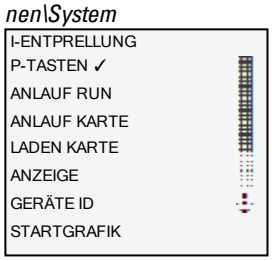


Tab. 45: *System-Optionen*

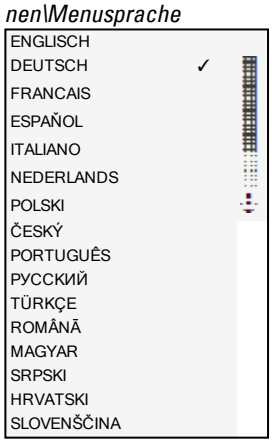


Tab. 46: *System-Optionen\Sicherheit*

Tab. 47: *System-Optionen\System*

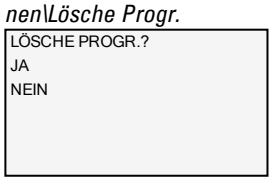


Tab. 48: *System-Optionen\Menusprache*



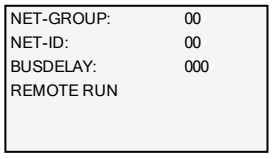
Tab. 49: *System-Optionen\Lösche Progr.*

Löscht das Programm im easyE4-Gerät



Tab. 50: *System-Optionen\Net*

Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.



Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.
easyE RTD ab OS Version 1.25 verfügbar

Tab. 51: *System-Optionen\Ethernet*

ADDRESS MODE
IP ADDRESS
SUBNET MASK
GATEWAY ADDRESS
DNS SERVER
easyE RTD

ab OS Version 1.10 verfügbar

Tab. 52: *System-Optionen\Update*

UPDATE	
BASISGERÄT	
KOMM.-MODUL	←
ERWEITERUNG	→

Siehe auch

→ Abschnitt "Systemeinstellungen", Seite 597
→ Abschnitt "Sicherheit - Passwortschutz", Seite 617
→ Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685
→ Abschnitt "Webserver einrichten", Seite 692
→ Abschnitt "Modbus TCP", Seite 751
→ Abschnitt "E-Mail-Funktion einrichten", Seite 717
→ Abschnitt "Komfortable Visualisierung für easyE4", Seite 776
→ Abschnitt "microSD-Speicherkarte", Seite 139

4.4.8 Menü Programm

Dieses Menü ist nur verfügbar im Auslieferungszustand der easyE4 und oder wenn ein Programm, das mit der Programmiermethode EDP erstellt wurde im easyE4-Gerät gespeichert ist.

In diesem Menü können Sie direkt ein Programm in der Programmiermethode EDP auf dem easyE4-Gerät erstellen.

öffnet weiteres Menü

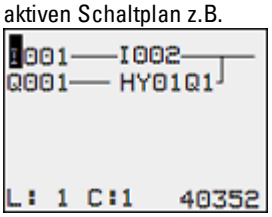
Tab. 53: *Hauptmenü*

STOP ✓ RUN
PARAMETER
STELLE UHR
KARTE
INFORMATIONEN
SYSTEM-OPTIONEN
PROGRAMM

Tab. 54: *Programme*

SCHALTPLAN
BAUSTEINE

Anzeige und Bearbeitung vom aktiven Schaltplan z.B.



Die Parameter der einzelnen Bausteine werden nach der Aktivierung mit der Taste OK in einem weiteren Untermenü angezeigt und können dort auch mit den Cursor-Tasten der Bediensystematik folgend, angepasst werden.

Tab. 55: *Programme\Bausteine*

T 01	Ü	S	+
C 02			
L:1		STOP	

Tab. 56: *Beispiel zum Zeitbaustein*

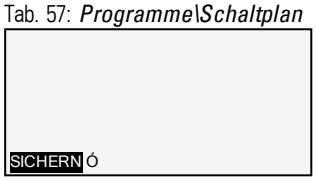
T 01	Ü	S	+
>I1	000	800	
>I2	009	200	
QV>	000	000	
..			

Menüpunkte in der Statuszeile zur Arbeit im Schaltplan und an den Bausteinen

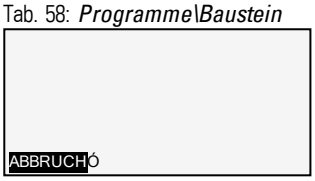
Nach dem Arbeiten am Schaltplan stehen abschließend bei Verlassen des Menüs mit der Taste ESC die Abfragen ABBRUCH, SUCHEN, GEHE ZU und SICHERN zur Auswahl durch Scrollen mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ in der untersten Zeile zur Verfügung.

Nach dem Editieren der Bausteine stehen die Abfragen ABBRUCH, und SICHERN zur Auswahl .

Tab. 57: *Programme\Schaltplan*



Tab. 58: *Programme\Baustein*



4.5 Das erste EDP-Programm

Nachfolgend werden Sie exemplarisch Schritt für Schritt Ihr erstes Programm in der easy Device Programming (EDP)-Programmiermethode erstellen und damit einen Schaltplan verdrahten. Dabei lernen Sie alle Regeln kennen, um ein easyE4-Gerät bereits nach kurzer Zeit für Ihre eigenen Projekte einzusetzen. Wie bei einer herkömmlichen Verdrahtung benutzen Sie im Programm Kontakte und Relais. Das easyE4-Gerät erspart Ihnen den Einsatz dieser Bauteilkomponenten u.a. durch den Einsatz von Funktionsbausteinen.

Das easyE4-Programm übernimmt die komplette Verdrahtung dieser Komponenten.

Lediglich Schalter, Sensoren, Lampen oder Schütze müssen Sie noch anschließen an der easyE4.

→ Nutzen Sie die easySoft 8 zum Erstellen eines eigenen Programmes

öffnet weiteres Menü

Tab. 59: *Hauptmenü*

STOP ✓ RUN
PARAMETER
STELLE UHR
KARTE
INFORMATIONEN
SYSTEM-OPTIONEN
PROGRAMM

Tab. 60: *Programme*

SCHALTPLAN
BAUSTEINE

Voraussetzungen zur Schaltplan-Eingabe

- easyE4-Gerät befindet sich in der Betriebsart STOP
- Das Display befindet sich in der Status-Anzeige.

▶ Drücken Sie die Taste OK um von der Status-Anzeige ins Hauptmenü zu gelangen.

▶ Scrollen Sie mit den Tasten ⌃ ⌄ zum Menüpunkt Programme.

▶ Öffnen Sie den Menüpunkt mit der Taste OK.

Beim easyE4-Gerät ist nun der Menüpunkt *PROGRAMME\SCHALTPLAN* angewählt.

Generell blättern Sie mit der Taste OK. zur nächsten Menüebene und mit der Taste ESC eine Ebene zurück.

▶ Drücken Sie 2 x die Taste OK, um über die Menüpunkte <PROGRAMM -> SCHALTPLAN> in die Schaltplananzeige zu gelangen, in der Sie den Schaltplan erstellen.

Schaltplan-Anzeige

In den ersten 5 Zeilen wird der Inhalt des Schaltplans angezeigt. Dieses Fenster ist über den Schaltplan verschiebbar.Im Augenblick ist die Schaltplan-Anzeige noch leer.
Oben links blinkt der Cursor; dort starten Sie Ihre Verdrahtung.

Schaltplan-Anzeige

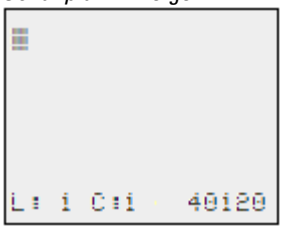


Abb. 74: leerer Schaltplan

Die letzte Zeile zeigt die Lage des Cursors an:

- L: = Strompfad (Line bzw. Zeile).
- C: = Kontakt- oder Spulenfeld (Column bzw. Spalte).
- Anzahl des freien Speicherplatzes in Byte.

4.5.1 Schaltplan erstellen

Der Schaltplan unterstützt vier Kontakte und eine Spule in Reihe. Die Display-Anzeige zeigt 6 Felder des Schaltplanes.

Den Cursor bewegen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ über das unsichtbare Schaltplanraster.

Navigation im Schaltplan

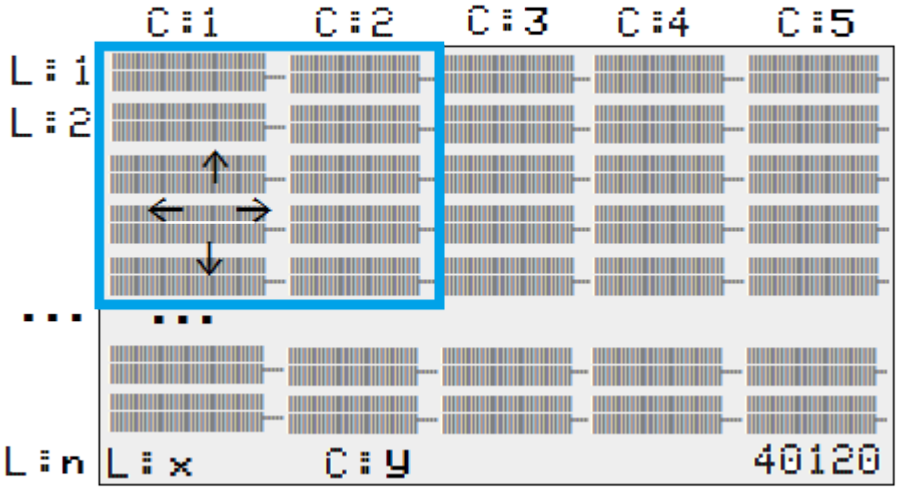


Abb. 75: Felder im Schaltplan

Die ersten vier Spalten C sind die Kontaktfelder, die fünfte Spalte bildet das Spulenfeld. Jede Zeile L ist ein Strompfad.
Das easyE4 legt den ersten Kontakt automatisch an Spannung.

Gegeben ist das folgende Beispiel für eine Lampenansteuerung. Das easyE4-Gerät übernimmt die Verdrahtung und die Aufgaben der unterlegten Schaltung.

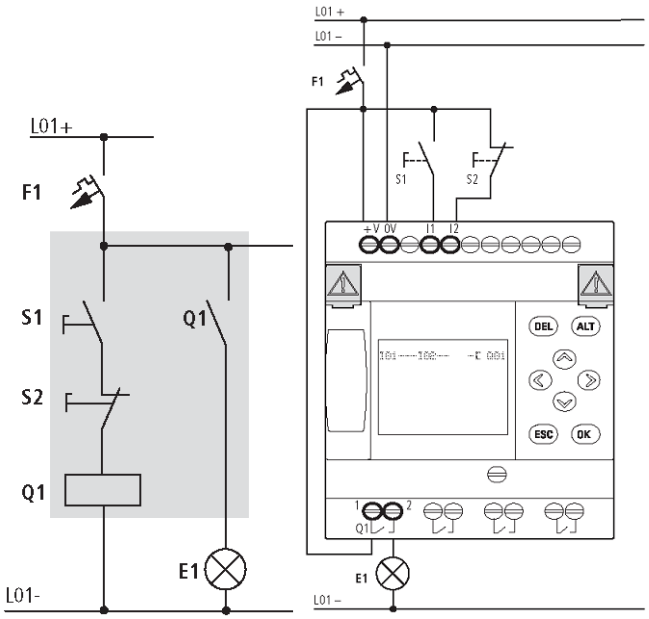


Abb. 76: Lampenansteuerung

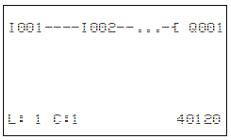


Abb. 77: Schaltplan mit Eingängen I01, I02 und Ausgang Q1

▶ Verdrahten Sie nun den Schaltplan wie nachfolgend beschrieben.

Am Eingang liegen bei diesem Beispiel die Schalter S1 und S2. I001 und I002 sind die Schaltkontakte zu den Eingangsklemmen im Schaltplan.

Das Relais Q1 wird im Schaltplan durch die Relaisspule -[Q001 abgebildet.

Das Zeichen -[kennzeichnet die Funktion der Spule, hier eine Relaisspule mit Schützfunktion. Q001 ist einer der Ausgänge des easyE4-Gerätes.

Vom ersten Kontakt zur Ausgangsspule

Bei easyE4-Geräten verdrahten Sie vom Eingang zum Ausgang. Der erste Eingangskontakt ist I001.

▶ Drücken Sie die Taste OK.

easyE4 gibt den ersten Kontakt I001 an der Cursor-Position vor.

I blinkt und kann mit den Cursor-Tasten ⌃ oder ⌄ geändert werden, beispielsweise in ein P für einen Tasteneingang. An der Einstellung muss jedoch nichts geändert werden.

▶ Drücken Sie zweimal die Taste OK,
damit der Cursor über die 001 in das zweite Kontaktfeld wechselt.

Alternativ können Sie den Cursor auch mit der Cursor-Taste in das nächste Kontaktfeld bewegen.

▶ Drücken Sie die Taste OK.

Wieder baut das easyE4-Gerät einen Kontakt I001 an der Cursor-Position ein.

▶ Drücken Sie die Taste OK., damit der Cursor auf die nächste Stelle springt.

▶ Stellen Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ oder ⌄ die Zahl 002 ein.

→ Mit der Taste DEL löschen Sie einen Kontakt an der Cursor-Position.

▶ Drücken Sie die Taste OK., damit der Cursor auf das dritte Kontaktfeld springt.

Da kein dritter Schaltkontakt benötigt wird, können Sie die Kontakte nun direkt bis zum Spulenfeld verdrahten.

Verdrahten

Für das Verdrahten stellt ein easyE4-Gerät im Schaltplan ein eigenes Werkzeug bereit, den Verdrahtungsstift.

Mit der Taste ALT aktivieren Sie den Stift. und mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ ⟨ ⟩ bewegen Sie ihn. Mit einem nochmaligen Drücken der Taste ALT schalten Sie den Cursor in den Modus „Bewegen“ zurück.

→ Die Taste ALT hat je nach Cursorposition noch zwei weitere Funktionen:

- In dem linken Kontaktfeld fügen Sie mit der Taste ALT einen neuen leeren Strompfad ein.
- Der Schaltkontakt unter dem Cursor wechselt mit der Taste ALT zwischen Schließer- und Öffner.

Der Verdrahtungsstift funktioniert zwischen Kontakten und Relais.
Wird der Stift auf einen Kontakt oder eine Relaisspule bewegt, wechselt er zum Cursor zurück und kann neu eingeschaltet werden.

→ Benachbarte Kontakte in einem Strompfad verdrahtet das easyE4-Gerät bis zur Spule automatisch.

▶ Drücken Sie die Taste ALT, um den Cursor von I002 bis zum Spulenfeld zu verdrahten.

Der Cursor ändert sich in einen blinkenden Stift und springt automatisch an die nächste sinnvolle Verdrahtungsposition.

▶ Drücken Sie die Cursor-Taste ⟩.

Der Kontakt I002 wird bis zum Spulenfeld verdrahtet.

→ Mit der Taste DEL löschen Sie eine Verdrahtung an der Cursor- oder Stiftposition. Bei kreuzenden Verbindungen werden zuerst die senkrechten Verbindungen gelöscht, bei erneutem Drücken der Taste DEL die waagerechten.

▶ Drücken Sie nochmal die Cursor-Taste ⟩.

Der Cursor wechselt auf das Spulenfeld.

▶ Drücken Sie die Taste OK.

Die vorgegebene Spulenfunktion -[und das Ausgangsrelais Q001 sind hier richtig und brauchen nicht mehr geändert zu werden.

Und so sieht Ihr Ergebnis aus: Ihr erster fertig verdrahteter und funktionierender Schaltplan

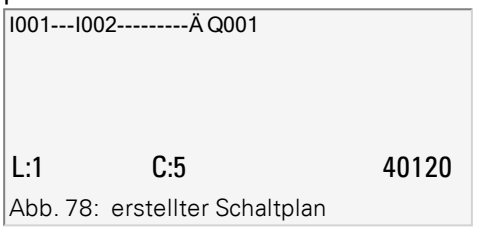


Abb. 78: erstellter Schaltplan

Der nicht sichtbarer Bereich ist mit den Cursor-Tasten zu zu erreichen.

▶ Mit der Taste ESC verlassen Sie die Schaltplananzeige.

In der Zeile 6 erscheint das Menü SICHERN.

Sichern

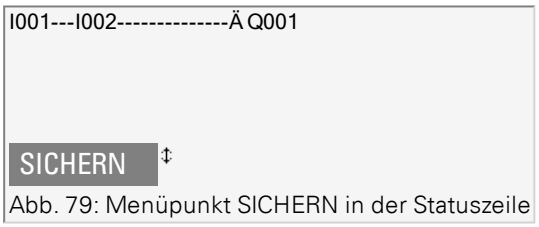


Abb. 79: Menüpunkt SICHERN in der Statuszeile

▶ Drücken Sie die Taste OK zur Bestätigung.

Der Schaltplan wird gespeichert.

▶ Drücken Sie zwei mal die Taste ESC, um wieder in das Hauptmenü zu gelangen.

Sind die Taster S1 und S2 angeschlossen, können Sie den Schaltplan testen.

4.5.2 Schaltplan testen

- Wechseln Sie zurück ins Hauptmenü
- Wählen Sie den Menüpunkt STOP RUN.

Die aktuelle Betriebsart wird im Display am easyE4-Gerät durch einen Haken ✓ an RUN oder STOP gemeldet. Mit der Taste OK, schalten Sie in die jeweils andere Betriebsart um.

- Drücken Sie die Taste OK, um in die Betriebsart RUN zu wechseln.

→ Die eingestellte Betriebsart können Sie auch in der Statusanzeige ablesen.

4.5.3 Kontrollmöglichkeiten im RUN-Betrieb

In der Betriebsart RUN haben Sie zwei Kontrollmöglichkeiten. Kontrolle der:

1. Ein- und Ausgänge mit Statusanzeige
2. der Stromflüsse mit Stromflussanzeige

Statusanzeige während der Betriebsart RUN

▶ Wechseln Sie in die Statusanzeige und betätigen Sie den Taster S1.
Den Taster S2 lassen Sie unbetätigt.

Die Kontakte der Eingänge I001 und I002 sind eingeschaltet, das Relais Q1 zieht an - erkennbar an den eingeblendeten Zahlen.

Test über die Stromflussanzeige

▶ Wechseln Sie in die Schaltplananzeige und betätigen Sie den Taster S1.

Das Relais zieht an und das easyE4-Gerät zeigt den Stromfluss mit einer Doppellinie an.

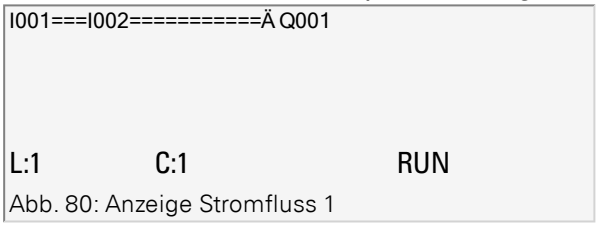


Abb. 80: Anzeige Stromfluss 1

Anzeige Stromfluss: Eingänge I001 und I002 sind geschlossen, Relais Q1 ist angezogen

▶ Betätigen Sie Taster S2, der als Öffner angeschlossen ist.

Der Stromfluss wird unterbrochen und das Relais Q1 fällt ab.

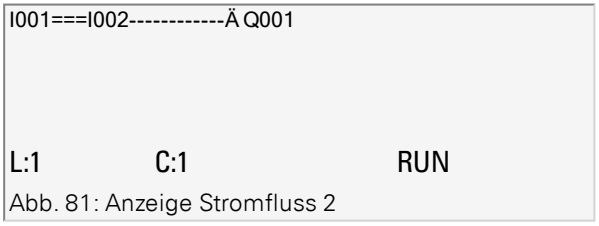


Abb. 81: Anzeige Stromfluss 2

Anzeige Stromfluss: Eingang I001 geschlossen, Eingang I002geöffnet,
Relais Q1 ist abgefallen

▶ Mit der Taste ESC wechseln Sie zurück zur Statusanzeige.

→ Um Teile eines Schaltplanes zu testen, muss dieser nicht fertiggestellt sein. Das easyE4-Gerät ignoriert offene, noch nicht funktionierende Verdrahtungen und führt nur die fertigen Verdrahtungen aus.

Stromflussanzeige mit Zoom-Funktion

Zur besseren Übersicht können Sie eine verkleinerte Darstellung des Schaltplans anzeigen lassen. Dazu gehen Sie folgendermaßen vor:

▶ Wechseln Sie in die Schaltplan-Anzeige und betätigen Sie die Taste ALT.

Die Schaltplan-Anzeige wird verkleinert dargestellt.

▶ Betätigen Sie die den Taster S1.

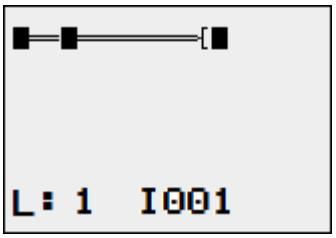


Abb. 82: Anzeige mit Zoom, Stromfluss

Anzeige Stromfluss in der Zoom-Funktion: Eingang I001 und I002 geschlossen, Relais Q1 ist angezogen

■ Kontakt geschlossen, Spule ist angesteuert.

□ Kontakt geöffnet, Spule ist nicht angesteuert.

▶ Betätigen Sie den Taster S2, der als Öffner angeschlossen ist.

Der Stromfluss wird unterbrochen und das Relais Q1 fällt ab.

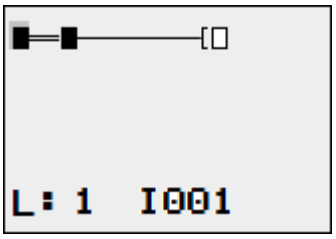


Abb. 83: Anzeige mit Zoom, Stromfluss unterbrochen

Mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ bewegen sich von Kontakt zu Kontakt oder Spule.

▶ Drücken Sie die Cursortaste ⊙.

Der Cursor springt zum zweiten Kontakt.

Betätigen Sie die Taste ALT. Die Zoom-Funktion wird ausgeschaltet. Die Anzeige wechselt in den Anzeigezustand mit Kontakt und/oder Spulen-Bezeichnung.

Anzeige Stromfluss: Eingang I01 geschlossen, I02 geöffnet, Relais Q1 ist abgefallen.

4.5.4 Programm löschen

Wenn Sie die Funktion LÖSCHE PROGRAMM ausführen, wird nicht nur der Schaltplan, sondern alle Bestandteile eines Programmes gelöscht. Bestandteile sind:

- Schaltplan
- Bausteinliste
- Bausteinplan
- Masken

Die Systemeinstellungen und Betriebsparameter werden auf Auslieferungszustand zurückgesetzt, ebenso wie eine eventuelle NET-Parametrierung.

Um das Programm in easyE4-Gerät zu löschen, gehen Sie folgendermaßen vor:

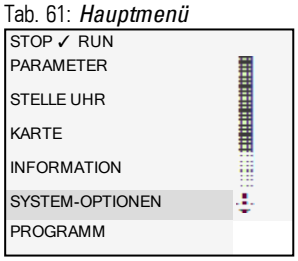
Um den Schaltplan zu erweitern, zu löschen oder zu ändern, muss easyE4 in der Betriebsart STOP stehen.

▶ Schalten Sie das easyE4-Gerät in die Betriebsart STOP.

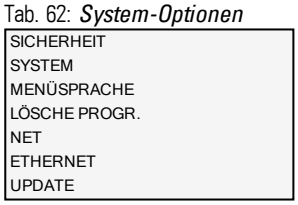
▶ Wechseln Sie aus dem Hauptmenü in das Menü SYSTEM-OPTIONEN.

öffnet weitere Menüs

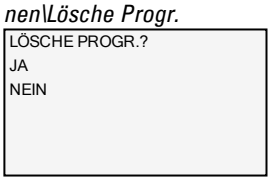
Tab. 61: *Hauptmenü*



Tab. 62: *System-Optionen*



Tab. 63: *System-Optionen\Lösche Progr.*



▶ Wählen Sie LOESCHE PROGRAMM.

Das easyE4-Gerät blendet eine Rückfrage ein.

▶ Wählen Sie den Eintrag JA aus.

▶ Drücken Sie die Taste OK, um das Programm zu löschen

oder

▶ drücken Sie die Taste ESC, um den Löschvorgang abzubrechen.

Mit einem weiteren Drücken der Taste ESC wechseln Sie zurück zur vorherigen Menüebene

4.6 Programm auf das easyE4-Gerät übertragen

Zur direkten Übertragung eines fertigen *.e80 Programms auf das easyE4-Gerät stehen zwei Wege zur Verfügung:

- über eine microSD-Speicherkarte
- über eine direkte Ethernet-Verbindung zwischen PC und easyE4

4.6.1 Übertragung mit der microSD-Speicherkarte

Voraussetzungen

- Sie benötigen vorübergehend eine geeignete microSD-Speicherkarte, mit maximal 32 GB Speicherkapazität.
- ein PC, auf dem die Programmiersoftware easySoft 8 installiert ist, → Abschnitt "Installationsbeschreibung", Seite 94

▶ Stecken Sie die microSD-Speicherkarte, ggf. mit einem geeigeten Adapter in ein Laufwerk auf Ihrem PC.

▶ Öffnen Sie die Programmiersoftware easySoft 8 auf Ihrem PC.

▶ Erstellen Sie ein Anwendungsprogramm und speichern Sie dieses Programm ab.

Nutzen Sie die Unterstützung im Menü ? durch den Aufruf der Hilfethemen mit der Taste F1 oder öffnen Sie das easyE4-Handbuch.

oder

▶ Öffnen Sie ein Beispielprogramm.→ Abschnitt "Beispielprogramme", Seite 810

Achten Sie darauf in der Ansicht Projekt zu bleiben, nur dann ist das Menü Projekt verfügbar.

Anwendungsbeispiele

Der Support stellt Ihnen eine Vielzahl von Applikationen als *.zip-Files im Download Center Software zur Verfügung.

Download Center - Software
Eaton.com/software/Anwendungsbeispiele/easy/Deutsch
Eaton.com/software/Application Samples/easy/English

Diese Beispiele enthalten eine Aufgabenbeschreibung, den Stromlaufplan und das easySoft Projekt, derzeit in den Programmiermethoden EDP und KOP.

▶ Öffnen Sie im Menü Projekt\ Karte....

easySoft 8 Ansicht Projekt

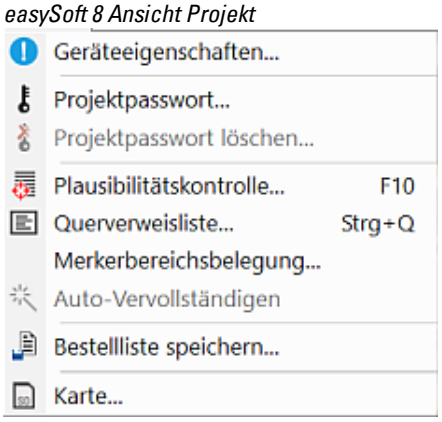
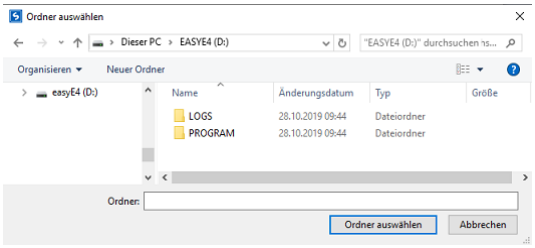


Abb. 84: Beispielprogramm geöffnet

Im folgenden Fenster Einrichten der Karte wird mit dem Klicken auf das -Symbol nach dem Stammverzeichnis für die Kartenstruktur gefragt für die Anlage der Ordner LOGS und PROGRAM, die von der easySoft 8 benötigt werden.

▶ Wählen Sie das Laufwerk aus in dem sich die Speicherkarte befindet

und verlassen Sie das Fenster mit Ordner auswählen.



Das Fenster Einrichten der Karte wird angezeigt.

easySoft 8 Ansicht Projekt\Projekt\Karte...

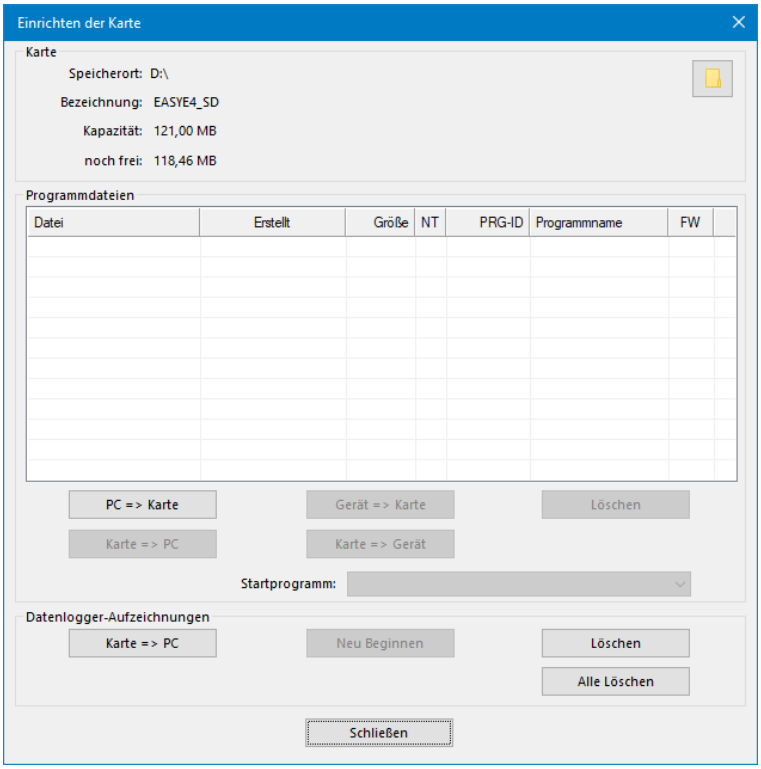


Abb. 85: Anzeige der Speicherkarte

Unter Karte können Sie den Speicherort, das Laufwerk in dem sich die microSD-Speicherkarte befindet festlegen.
Des Weiteren werden dort die erfassten Angaben zur Speicherkarte angezeigt.

▶ Wählen Sie den Übertragungsweg mit der Taste PC => Karte aus.

Es öffnet sich ein weiteres Fenster Auswahl der Datei.

In diesem Fenster geben Sie den Namen ein, wie das Programm auf dem Gerät easyE4 heißen soll.
Achten Sie bei der Schreibweise auf die Konventionen, maximal 14 Zeichen, Ziffern oder Buchstaben.

▶ Legen Sie im Eingabefeld einen neuen Eintrag an.

easySoft 8 Ansicht Projekt\Projekt\Karte...

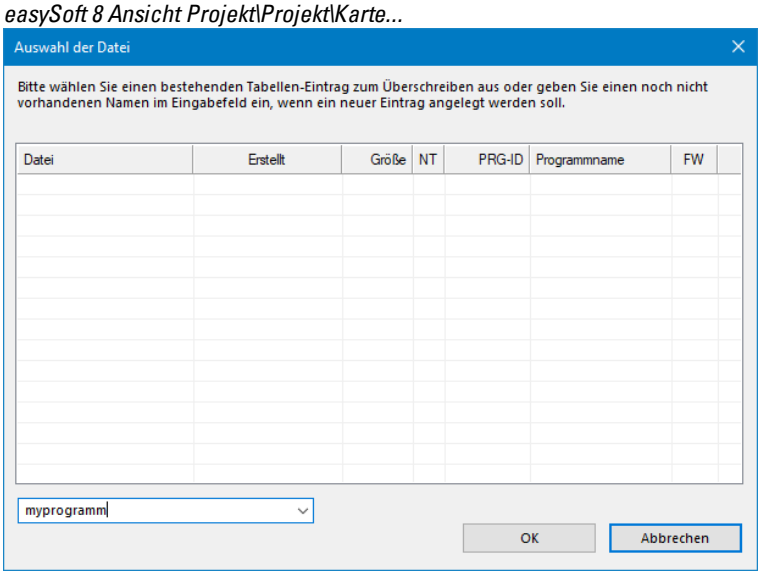


Abb. 86: Fenster Auswahl der Datei

Nachfolgend erscheint eine Sicherheitsabfrage:
Möchten Sie das Programm auch als Startprogramm auf der Karte eintragen?

→ Diese Abfrage ist für den Anwendungsfall gedacht, das das easyE4-Gerät, sobald die Versorgungsspannung anliegt mit diesem Programm beginnt zu arbeiten. Bei der Entscheidung für Ja, beachten Sie den möglichen automatischen Anlauf und der im Programm parametrierten Einstellungen

▶ Wählen Sie Ja für den Test mit einem Beispielprogramm aus diesem Handbuch.

easySoft 8 Ansicht Projekt\Projekt\Karte...

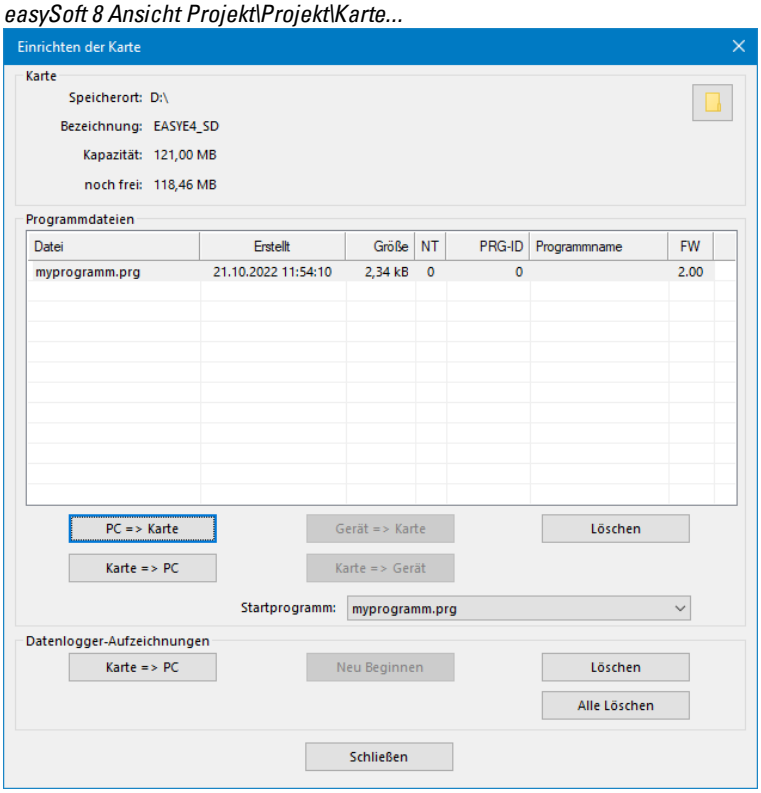


Abb. 87: Programm ist auf die Speicherkarte übertragen

- Schließen Sie das Fenster.
- Entfernen Sie die microSD-Speicherkarte aus dem Laufwerk.
- Stecken Sie die microSD-Speicherkarte in den Slot vom easyE4-Basisgerät.
  → Abschnitt "microSD einsetzen", Seite 84

Das easyE4-Gerät ist einsatzbereit.

- Legen Sie die Versorgungsspannung unter Beachtung der Sicherheitshinweise an.
- Das easyE4-Gerät beginnt, je nach Betriebsart mit der Abarbeitung vom Programm.

oder

- Übertragen Sie das Programm von der microSD-Speicherkarte in das Gerät, wenn Sie das Programm nicht als Startprogramm festgelegt haben. → Seite 203

4.6.2 Ethernet-Verbindung herstellen

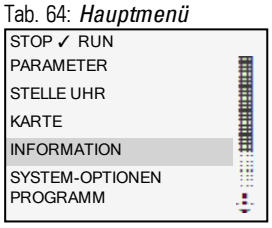
Verbindung herstellen zwischen PC und easyE4-Basisgerät

Voraussetzung ist, daß Sie eine Infrastruktur für Ethernet bereit stellen. Dazu können Sie entweder eine lokale Ethernet-Schnittstelle am PC verwenden oder einen handelüblichen Adapter z.B. USB auf Ethernet verwenden.

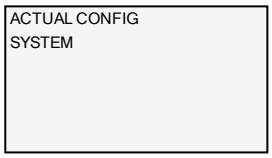
Die IP-Adressen vom PC und dem easyE4-Basisgerät müssen in einem Bereich liegen, d.h. die ersten zwei oder drei Pakete der IP-Adresse müssen gleich lauten, aber sich im letzten Paket unterscheiden und ungleich 0 sein.

- Lesen Sie die IP-Adresse vom easyE4-Gerät ab.
- Öffnen Sie dazu das Menü *INFORMATION\ACTUAL CONFIG* und scrollen Sie zur IP ADDRESS.

Tab. 64: *Hauptmenü*

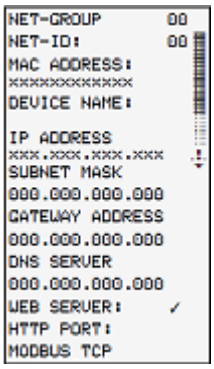


Tab. 65: *Information*



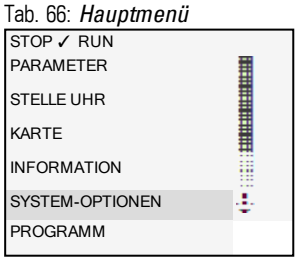
Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

Information\Actual Config

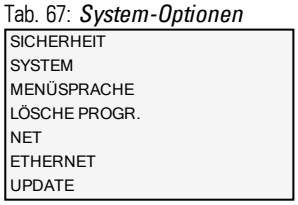


- Ist keine IP-Adresse vergeben, legen Sie eine IP-Adresse fest.
- Öffnen Sie dazu das Menü *SYSTEM-OPTIONEN\ETHERNET\IP-Adresse*.

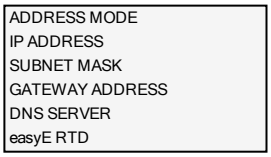
Tab. 66: *Hauptmenü*



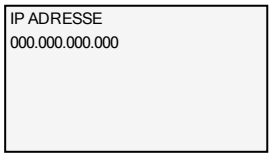
Tab. 67: *System-Optionen*



Tab. 68: *System-Optionen\Ethernet*



Tab. 69: *System-Optionen\Ethernet\IP Adresse*



- Legen Sie die IP-Adresse vom Gerät mit den Cursor-Tasten fest.

Tab. 70: *System-Optionen\Ethernet\Address mode*

AUTO-IP ✓
DHCP
Static IP

▶ Legen Sie die Netzwerk-Einstellung fest.

▶ Richten Sie am PC in ihrem Betriebssystem eine neue ETHERNET-Verbindung ein.

Installieren Sie dazu im Windows Netzwerk- und Freigabecenter eine LAN-Verbindung über Internetprotokoll Version 4 (TCP/IPv4) und geben Sie eine IP-Adresse im gleichen Bereich an, aber einer eigenen Gerätenummer.

Beispiel einer Windows-Oberfläche

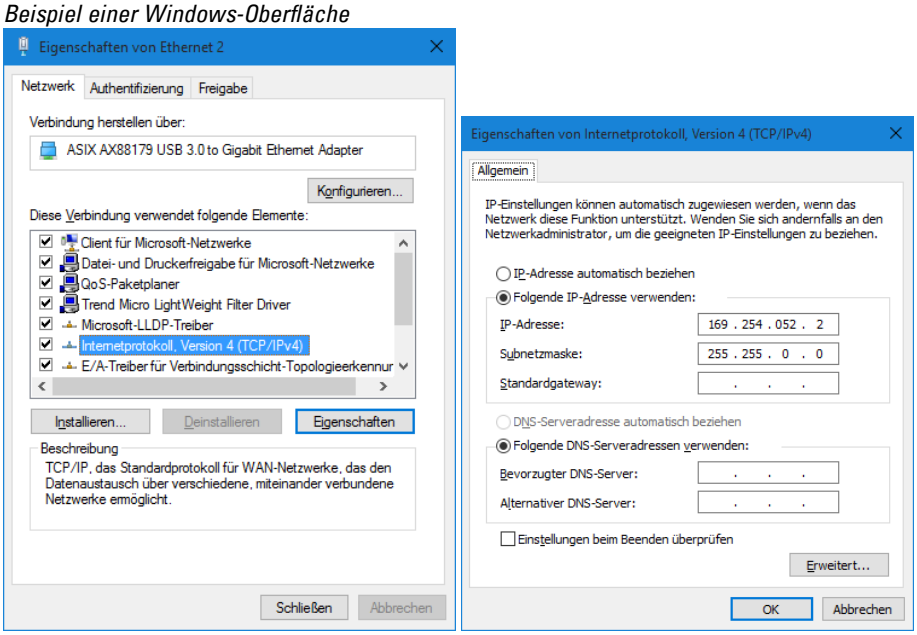


Abb. 88: Ethernet-Verbindung am PC

Mit der Programmiersoftware easySoft 8 können Sie sich jetzt mit Ihrem easyE4-Gerät verbinden.

Siehe auch

→ Abschnitt "Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen", Seite 113

5. Programmierung am Gerät

Dieses Kapitel beschreibt, wie Sie mit der Anzeige und dem Tastenfeld eines EASY-E4-...-12...C1(P) die easyE4-Kontakte und Spulen verdrahten.

5.1 Programm

Ein easyE4-Programm besteht aus den notwendigen Systemeinstellungen für das easyE4-Gerät, NET, Passwort und Betriebsparameter
sowie den Bestandteilen:

- Schaltplan (Programm im easyE4)
- Bausteinliste
- Bausteinplan

Die Programme besitzen die Dateiendung *.e80, diese wird auf dem Display aber nicht angezeigt.

Die Programme selbst können sehr komfortable mit der easySoft 8 erstellt werden und anschließend auf das easyE4-Gerät übertragen.
Dazu bietet die easySoft 8 Hilfe entsprechend Unterstützung an.

5.2 Schaltplan-Anzeige

Der Schaltplan, das Programm mit dem die EASY-E4-...-12...C1(P) arbeitet, wird im Hauptmenü unter Programm angezeigt.

Programme/Schaltplan

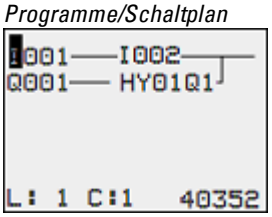


Abb. 89: Schaltplan-Anzeige

Kontakte und Spulen von Relais verdrahten Sie im easyE4-Schaltplan von links nach rechts, vom Kontakt zur Spule.
Der Schaltplan wird in einem unsichtbaren Verdrahtungsgitter mit Kontaktfeldern, Spulenfeldern und Strompfaden eingegeben und mit Verbindungen verdrahtet.

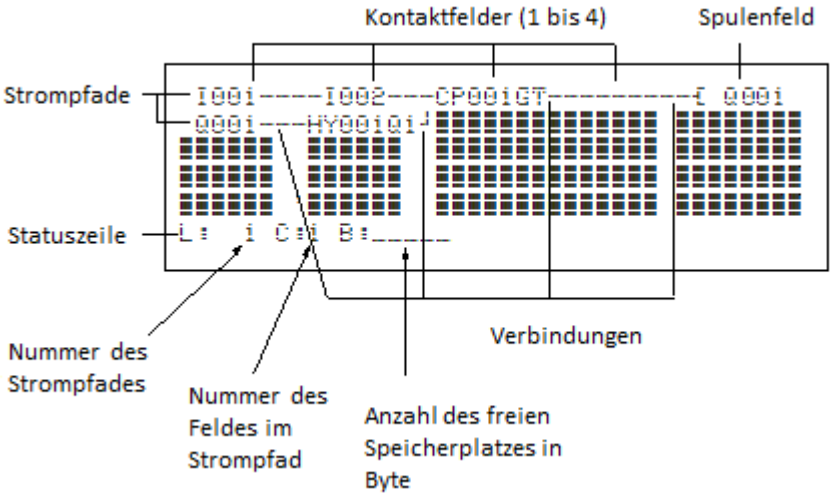
- Kontakte geben Sie in die vier Kontaktfelder ein. Das erste Kontaktfeld links liegt automatisch an Spannung.
- Im Spulenfeld wird die anzusteuernde Relaisspule mit Spulen-Bezeichnung und Spulenfunktion eingegeben. Die Spulen-Bezeichnung besteht aus Spulen-Name, Spu-

len-Nummer und bei Funktionsbausteinen aus der Funktionsbezeichnung. Die Spulenfunktion gibt die Wirkungsweise der Spule an.

Mit dem mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ können Sie die Kontaktfelder wechseln. Die Nummer des Strompfades und des Kontaktes wird in der unteren Statuszeile angezeigt.

Im Schaltplan stehen Ihnen 256 Strompfade für die Verdrahtung der Kontakte und Spulen zur Verfügung.

Aus Gründen der Lesbarkeit sehen Sie in der Schaltplan-Anzeige des easyE4-Gerätes pro Strompfad zwei Kontakte oder einen Kontakt plus Spule in Reihe. Insgesamt werden 16 Zeichen pro Strompfad und fünf Strompfade plus die Statuszeile gleichzeitig angezeigt.



Programm-Anzeige im Display

- Mit Verbindungen stellen Sie den elektrischen Kontakt zwischen Kontakten und Spulen her. Verbindungen können über mehrere Strompfade hinweg erstellt werden. Jeder Knotenpunkt ist eine Verbindung.
- Damit Sie erkennen wie viel Speicherplatz für den Schaltplan und die Funktionsbausteine noch zur Verfügung steht, wird die Anzahl der freien Bytes angezeigt.

→ Die Schaltplan-Anzeige hat eine Doppelfunktion:

- Im STOP-Betrieb bearbeiten Sie hier den Schaltplan.
- Im RUN-Betrieb kontrollieren Sie hier den Schaltplan anhand der Stromflussanzeige.

5.3 Elemente des Schaltplans

Ein Schaltplan ist eine Abfolge von Befehlen, die das easyE4-Gerät in der Betriebsart RUN zyklisch bearbeitet.

Im Schaltplan werden Kontakte und Spulen miteinander verbunden. In der Betriebsart RUN wird entsprechend dem Stromfluss und der Spulenfunktion eine Spule ein- oder ausgeschaltet.

5.3.1 Funktionsbausteine

Funktionsbausteine sind Bausteine mit speziellen Funktionen. Beispiele: Zeitrelais, Schaltuhr, Datenblock-Vergleicher. Funktionsbausteine gibt es als Bausteine mit oder ohne Kontakte und Spulen. Wie Sie einen Funktionsbaustein als Relaisspule oder Kontakt in den Schaltplan übernehmen und parametrieren,
→ Abschnitt "Arbeiten mit Funktionsbausteinen", Seite 207

In der Betriebsart RUN werden die Funktionsbausteine nach dem Schaltplan durchlaufen und die Ergebnisse entsprechend aktualisiert.

Beispiele:
Zeitrelais = Funktionsbaustein mit Kontakten und Spulen
Zeitschaltuhr = Funktionsbaustein mit Kontakten

5.3.2 Relais

Relais sind die im easyE4-Gerät elektronisch nachgebildeten Schaltgeräte, die ihre Kontakte entsprechend der zugewiesenen Funktion betätigen. Ein Relais besteht mindestens aus einer Spule und einem Kontakt.

5.3.3 Kontakte

Mit Kontakten verändern Sie den Stromfluss im easyE4-Schaltplan. Kontakte, z. B. Schließer, haben den Signal-Zustand 1, wenn sie geschlossen sind und 0, wenn sie geöffnet sind. Im easyE4-Schaltplan verdrahten Sie Kontakte als Schließer- oder Öffner-Kontakt. Öffner-Kontakte werden durch einen Querstrich oberhalb des jeweiligen Operanden symbolisiert.

Ein easyE4-Gerät arbeitet mit verschiedenen Kontakten, die Sie in beliebiger Reihenfolge in den Kontaktfeldern des Schaltplanes verwenden können.

Tab. 71: Verwendbare Kontakte

	Kontakt		Darstellung
	Schließer-Kontakt, im Ruhezustand geöffnet		I, Q, M, A, ...
	Öffner-Kontakt, im Ruhezustand geschlossen		I, S, S, A, ...

Eine detaillierte Liste aller verwendeten Kontakte im Schaltplan finden Sie im → Abschnitt "Funktionsbausteine", Seite 231

5.3.4 Spulen

Spulen sind die Antriebe der Relais. Den Spulen werden in der Betriebsart RUN die Ergebnisse der Verdrahtung übergeben. Entsprechend dieser Ergebnisse schalten sie in den Zustand Ein (1) oder Aus (0). Die Einstellmöglichkeiten für Ausgangs- und Hilfsrelais werden mit den Spulenfunktionen beschrieben.

Ein easyE4-Gerät stellt Ihnen verschiedene Relaistypen sowie Funktionsbausteine und deren Spulen (Eingänge) für die Verdrahtung in einem Schaltplan zur Verfügung.

Spulen-Funktionen

Das Schaltverhalten der Relais stellen Sie über Spulen-Funktionen und Parameter ein.

Wollen Sie Spulen aus Ihrem Schaltplan im easyE4-Gerät abbilden, verwenden Sie im Gerät die Spulen mit Schütz-Funktion.

Für alle Spulen gelten folgende Spulen-Funktionen:

Tab. 72: Spulenfunktion

Anzeige	Spulen-Funktion	Beispiel	→ Seite
-[	Schützfunktion	-[Q01,-[D02, -[S04, -[:01, -[M07,..	→ Seite 182
⎍	Stromstoßfunktion	⎍Q03, ⎍M04, ⎍D08,⎍S07,⎍:01,..	→ Seite 182
S	Setzen	SQ08,SM02,SD03,SS04..	→ Seite 183
R	Rücksetzen	RQ04,RM05,RD07,RS03..	→ Seite 183
]-	Schützfunktion mit negiertem Ergebnis	]-Q04,]-M96..	→ Seite 184
⎍	Zyklusimpuls bei positiver Flanke	⎍M01..	→ Seite 184
⎌	Zyklusimpuls bei negativer Flanke	⎌M42..	→ Seite 185

Für nicht-speichernde Spulen-Funktionen wie -[(Schütz),]- (negiertes Schütz), ⎍ (positive) und ⎌ (negative Flankenauswertung) gilt: Jede Spule darf nur einmal verwendet werden. Die letzte Spule im Schaltplan bestimmt den Zustand des Relais. Ausnahme: Wird mit Sprüngen gearbeitet, so ist eine doppelte Verwendung der gleichen Spule möglich.
Speichernde Spulenfunktionen wie S, R, ⎍ können mehrfach verwendet werden.

Die verwendbaren Spulenfunktionen der Funktionsbausteine werden jeweils im entsprechenden Kapitel beschrieben, siehe → Abschnitt "Arbeiten mit Funktionsbausteinen", Seite 207

Spule mit Schützfunktion -[

Das Ausgangssignal folgt direkt dem Eingangssignal, das Relais arbeitet wie ein Schütz.

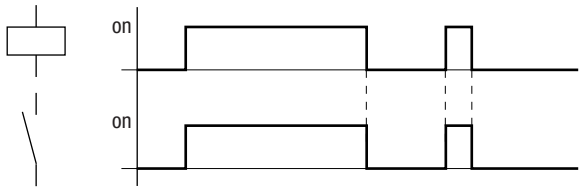


Abb. 90: Wirkdiagramm „Schützfunktion“

Spule mit Stromstoßfunktion -[

Die Relaisspule schaltet bei jedem Wechsel des Eingangssignals von 0 auf 1 den Schaltzustand um. Das Relais verhält sich wie ein bistabiles Kippglied.

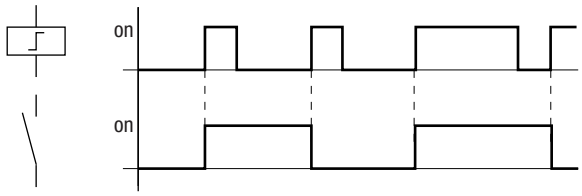


Abb. 91: Wirkdiagramm „Stromstoßrelais“

Eine Spule wird bei Spannungsausfall und in der Betriebsart STOP automatisch ausgeschaltet. Ausnahme: Remanente Spulen verbleiben im Zustand 1.

Siehe auch

→ Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614

Spulenfunktion „Setzen“ S und „Rücksetzen“ R

Die Spulenfunktion „Setzen“ S und „Rücksetzen“ R werden normalerweise paarweise eingesetzt.

Wird die Spule gesetzt (A), zieht das Relais an und verbleibt in dem Zustand, bis es mit der Spulenfunktion „Rücksetzen“ (B) zurückgesetzt wird.

Die Versorgungsspannung ist ausgeschaltet (C), die Spule wirkt nicht remanent.

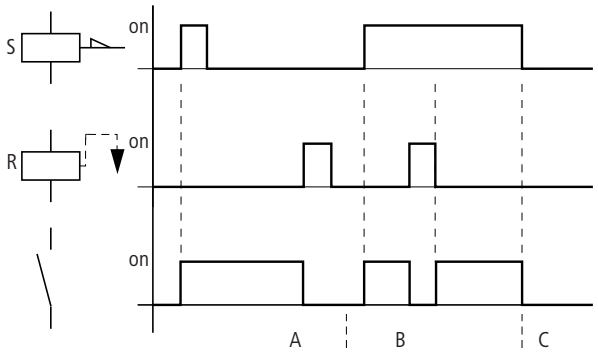


Abb. 92: Wirkdiagramm „Setzen“ und „Rücksetzen“

Werden beide Spulen gleichzeitig angesteuert, wie im Wirkdiagramm unter (B) zu sehen ist, so hat die Spule Vorrang, die im Schaltplan die höhere Strompfadnummer besitzt, in diesem Fall die Rücksetzspule.

```
I 05----------S Q 01
I 10----------R Q 01
```

Abb. 93: Gleichzeitiges Ansteuern von Q 01

Im obigen Beispiel hat bei gleichzeitiger Ansteuerung der Setz- und Rücksetzspule die Rücksetzspule den Vorrang.

Eine Spule negieren (inverse Schützfunktion)]-

Das Ausgangssignal entspricht dem invertierten Eingangssignal. Das Relais arbeitet wie ein Schütz, dessen Kontakte negiert sind. Wird die Spule mit dem Zustand 1 angesteuert, schaltet die Spule ihre Schließerkontakte auf den Zustand 0.

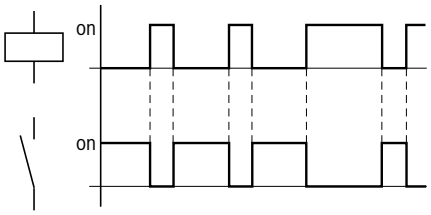


Abb. 94: Wirkdiagramm „inverse Schützfunktion“

Positive Flanke auswerten (Zyklusimpuls)]┌

Soll die Spule nur bei einer positiven Flanke schalten, so wird diese Funktion angewendet. Bei einem Anstieg des Spulen-Zustandes von 0 auf 1 schaltet die Spule für eine Zykluszeit ihre Schließerkontakte auf den Zustand 1.

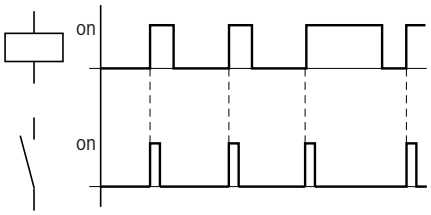


Abb. 95: Wirkdiagramm „Zyklusimpuls“ bei positiver Flanke

Negative Flanke auswerten (Zyklusimpuls)

Soll die Spule nur bei einer negativen Flanke schalten, so wird diese Funktion angewendet. Bei einem Abfall des Spulen-Zustandes von 1 auf 0 schaltet die Spule für eine Zykluszeit ihre Schließer-Kontakte auf den Zustand 1.

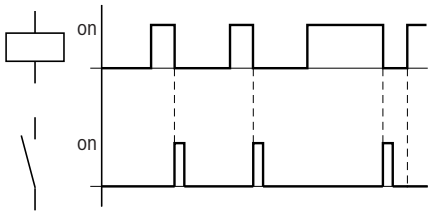


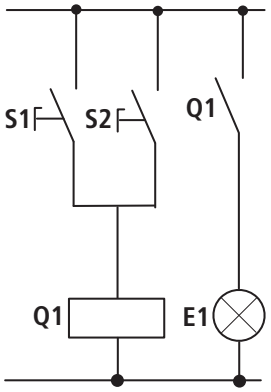
Abb. 96: Wirkdiagramm „Zyklusimpuls“ bei negativer Flanke

Eine gesetzte Spule wird bei Spannungsausfall und in der Betriebsart STOP automatisch ausgeschaltet.
Remanente Spulen behalten ihren logischen Zustand.

5.4 Mit Kontakten und Spulen arbeiten

Schalter, Taster und Relais aus einem herkömmlichen, fest verdrahteten Schaltplan verdrahten Sie im easyE4-Schaltplan über Eingangskontakte und Relaisspulen.

Fest verdrahtet



Mit einem easyE4-Gerät verdrahtet

easyE4-Anschluss

Schließer S1 an Eingangsklemme I1
Schließer S2 an Eingangsklemme I2
Last E1 an Ausgangsklemme Q1

S1 oder S2 schalten E1 ein.

easyE4-Schaltplan:

```
I001--------------------Q001
I002--k
```

Abb. 97: Schaltplan mit Eingängen

Schaltplan mit Eingängen I 001, I 002und Ausgang Q 001

Legen Sie zuerst fest, welche Eingangs- und Ausgangsklemmen Sie für Ihre Schaltung benutzen.

Die Signalzustände an den Eingangsklemmen erfassen Sie im Schaltplan mit den Eingangskontakten I, R oder RN. Die Ausgänge werden im Schaltplan mit den Ausgangsrelais Q, S oder SN geschaltet.

Eine Sonderstellung nimmt bei den Eingangskontakten das Sprungziel und bei den Ausgangsrelais die Absprungstelle ein, die zum Strukturieren eines Schaltplanes verwendet werden.

Nachfolgend wird beschrieben, wie Sie die verschiedenen Kontakte und Spulen der verschiedenen Relaistypen oder Funktionsbausteine (Eingänge) im Schaltplan verdrahten.

5.4.1 Kontakte eingeben und ändern

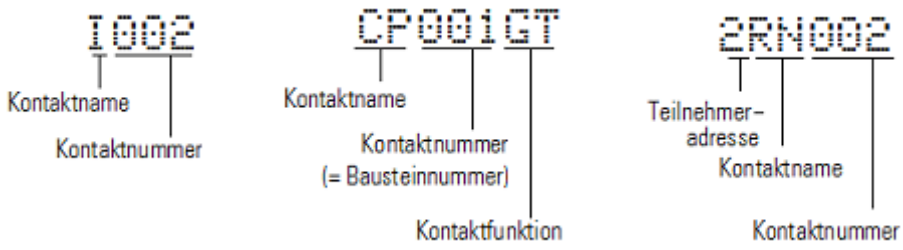


Abb. 98: Legende Kontaktdarstellung

Einen Eingangskontakt wählen Sie im easyE4-Gerät über den Kontaktnamen und die Kontaktnummer.

Beispiel: Eingangskontakt Basisgerät oder Kontakt eines Funktionsbausteines besteht aus dem abgekürzten Bausteinnamen, der Nummer und der Kontaktfunktion.

Beispiel: Kontakt Funktionsbaustein „Vergleicher“

Wie Sie einen Funktionsbaustein als Kontakt oder Spule in den Schaltplan übernehmen und parametrieren, → Abschnitt "Funktionsbausteine", Seite 231.

Wird der Kontakt eines NET-Teilnehmers im Schaltplan verwendet, so wird die NET-ID (Adresse) des Teilnehmers vor den Kontaktnamen gestellt, → Abschnitt „ Kontakt oder Spule eines anderen NET-Teilnehmers im Schaltplan verdrahten“, Seite 121.

Beispiel: Kontakt eines NET-Teilnehmers.

5.4.2 Schließer- zu Öffner-Kontakt ändern

GEFAHR
Personen, Anlagen und Maschinen können gefährdet werden, wenn ein Öffner-Kontakt fehlinterpretiert wird. Werten Sie bei der Verwendung von Öffnern im Programm immer die Diagnosebits PRSNT und DIAG dieses Teilnehmers aus.

Jeden Kontakt im Schaltplan können Sie als Schließer oder Öffner festlegen.

- Wechseln Sie in den Modus Eingeben und stellen Sie den Cursor auf den Kontaktnamen.
- Drücken Sie Taste ALT. Der Schließer ändert sich in einen Öffner.
- Drücken Sie 2 x Taste OK, um die Änderung zu bestätigen.

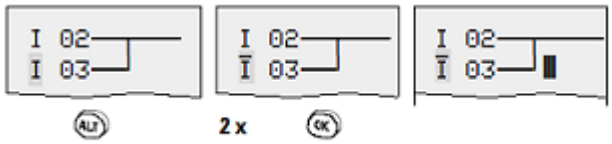


Abb. 99: Kontakt I 03 von Schließer zu Öffner ändern

Beachten Sie, dass beim Öffner der aktive Zustand 0 ist. Der Zustand 0 eines Kontaktes kann jedoch auch vorliegen, wenn der Teilnehmer fehlt oder fehlerhaft arbeitet. Deshalb kann der Einsatz eines Öffners im Schaltplan ohne Auswertung der Diagnosebits zu Fehlinterpretationen führen.

5.4.3 Spulen eingeben und ändern

Bei einer Relaisspule oder einem Funktionsbaustein wählen Sie die Spulenfunktion, Spulennamen, Spulennummer sowie Bausteinspule. Bei Spulen eines NET-Teilnehmers wählen Sie vor dem Spulennamen die Adresse (NET-ID).

→ Die Spulennummer in den Abbildungen links muss der Bausteinnummer entsprechen!

Beispiele

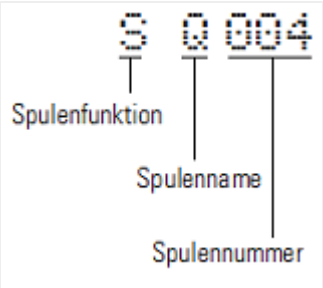


Abb. 100: Relaisspule „Ausgang Q“

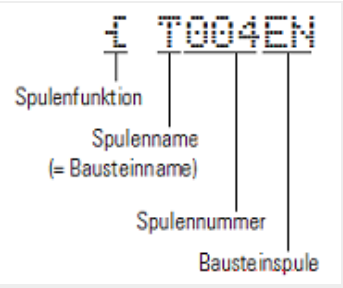


Abb. 101: Relaisspule Funktionsbaustein „Zeitrelais“ mit Steuerspule

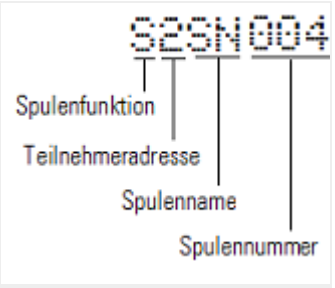


Abb. 102: Relaisspule eines NET-Teilnehmers

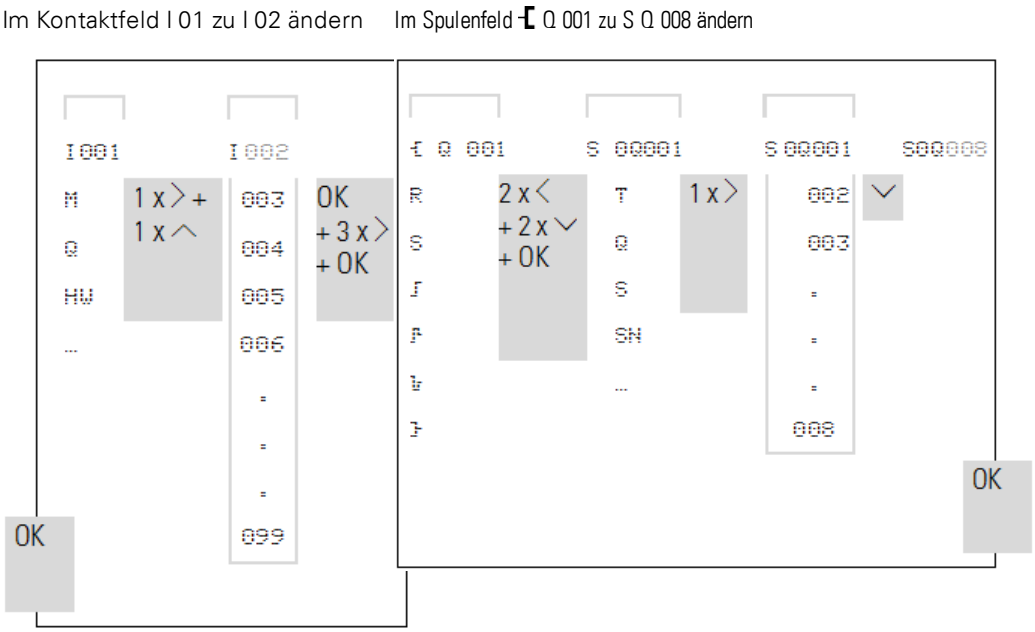
→ Eine vollständige Liste aller Kontakte und Spulen,
→ Abschnitt "Funktionsbausteine", Seite 231

Werte für Kontakt- und Spulenfelder ändern Sie im Modus Eingeben.
Der Wert, der geändert werden kann, blinkt.

I001 Das easyE4-Gerät gibt bei der Eingabe in einem leeren Feld den Kontakt I001 oder die Spule Ä Q001 vor.

- Bewegen Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ ⌫ ⌦ den Cursor auf ein Kontakt- oder Spulenfeld.
- Wechseln Sie mit der Taste OK in den Modus Eingeben.
- Wählen Sie mit den Cursor-Tasten ⌫ ⌦ die Stelle, die Sie ändern möchten oder wechseln Sie mit der Taste OK zur nächsten Stelle
  (eine angewählte Stelle wird in der folgenden Abbildung hellgrau dargestellt).
- Ändern Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ den Wert an der Stelle.

Das easyE4-Gerät beendet den Modus Eingeben, sobald Sie ein Kontakt- oder Spulenfeld mit den Cursor-Tasten ⌫ ⌦ oder der Taste OK verlassen.



5.4.4 Kontakte und Spulen löschen

- Bewegen Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ ⌃ ⌄ den Cursor auf ein Kontakt- oder Spulenfeld.
- Drücken Sie die Taste DEL.

Der Kontakt oder die Spule werden mit den Verbindungen gelöscht.

5.4.5 Verbindungen erstellen oder ändern

Kontakte und Relaisspulen verdrahten Sie mit dem Verdrahtungsstift im Modus „Verbinden“. Das easyE4-Gerät stellt den Cursor in diesem Modus als Stift dar.

- Bewegen Sie mit den Cursor-Tasten ⏶ ⏷ ⏴ ⏵ den Cursor auf ein Kontakt- oder Spulenfeld, von dem aus Sie eine Verbindung erstellen möchten.

Stellen Sie den Cursor nicht auf das erste Kontaktfeld.
Die Taste ALT hat dort eine andere Funktion (Strompfad einfügen).

- Wechseln Sie mit derTaste ALT in den Modus Verbinden.
- Bewegen Sie den Stift mit den Cursor-Tasten ⏴ ⏵ zwischen den Kontakt- und Spulenfeldern und mit den Cursor-Tasten ⏶ ⏷ zwischen den Strompfaden.
- Beenden Sie den Modus Verbinden mit derTaste ALT.

Das easyE4-Gerät beendet den Modus automatisch, sobald Sie den Stift auf ein belegtes Kontakt- oder Spulenfeld bewegen.

In einem Strompfad verbindet das easyE4-Gerät Kontakte und den Anschluss zur Relaisspule automatisch, wenn keine Leerfelder dazwischenliegen.

Verdrahten Sie nicht rückwärts,

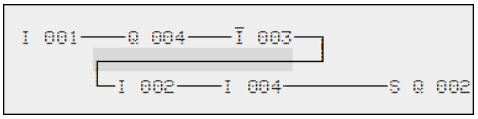


Abb. 103: Schaltplan mit fünf Kontakten, nicht zulässig

Benutzen Sie bei mehr als vier Kontakten in Reihe eines der 96 bzw. 128 Hilfsrelais M.

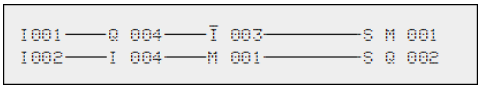


Abb. 104: Schaltplan mit Hilfsrelais M

5.4.6 Verbindungen löschen

- Bewegen Sie den Cursor auf das Kontakt- oder Spulenfeld rechts von der Verbindung, die Sie löschen möchten.
- Schalten Sie den Modus „Verbinden“ mit der Taste ALT ein.
- Drücken Sie die Taste DEL.

Das easyE4-Gerät löscht einen Verbindungszweig.
Benachbarte geschlossene Verbindungen bleiben erhalten.

- Beenden Sie die Löschfunktion mit der Taste ALT oder indem Sie den Cursor auf ein Kontakt- oder Spulenfeld bewegen.

5.4.7 Strompfad einfügen

Die Schaltplananzeige stellt drei der 256 Strompfade gleichzeitig in der Anzeige dar. Strompfade außerhalb der Anzeige – auch leere – rollen im Display der easyE4 automatisch in die Schaltplananzeige, wenn Sie den Cursor über die obere oder untere Anzeigengrenze bewegen.

Einen neuen Strompfad hängen Sie unterhalb des letzten an. Oder Sie fügen ihn oberhalb der Cursorposition ein:

- Stellen Sie den Cursor auf das **erste** Kontaktfeld eines Strompfades.
- Drücken Sie die Taste ALT.

Der vorhandene Strompfad wird mit allen Verbindungen nach unten „verschoben“. Der Cursor steht direkt im neuen Strompfad.

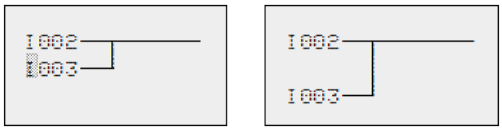


Abb. 105: Neuen Strompfad einfügen

5.4.8 Strompfad löschen

Das easyE4-Gerät entfernt nur leere Strompfade (ohne Kontakte oder Spulen).

- Löschen Sie alle Kontakte und Spulen aus dem Strompfad.
- Stellen Sie den Cursor auf das erste Kontaktfeld des leeren Strompfades.
- Drücken Sie die Taste DEL.

Der folgende Strompfad bzw. die folgenden Strompfade werden „hochgezogen“, bestehende Verbindungen zwischen Strompfaden bleiben erhalten.

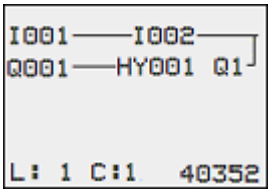
5.4.9 „Gehe zu“ einem Strompfad

Um schnell zu einem anderen Strompfad zu gelangen, steht Ihnen die Funktion GEHE ZU zur Verfügung.

- Drücken Sie die Taste ESC.
- Wählen Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ das Menü GEHE ZU.
- Drücken Sie die Taste OK.
- Wählen Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ den gewünschten Strompfad (L…) aus.

Es wird immer der erste Kontakt des Strompfades angezeigt.

- Drücken Sie die Taste OK.



Über die Funktion „Gehe zu“ können Sie maximal bis zum letzten verdrahteten Strompfad springen.

5.4.10 Schaltplan sichern

- Drücken Sie die Taste ESC.

In der Statuszeile wird ein Menü sichtbar.

- Wechseln Sie mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ in das Menü SICHERN.
- Drücken Sie die Taste OK.

Das gesamte Programm, Schaltplan und Funktionsbausteine werden gesichert.

Nach dem Sichern befinden Sie sich wieder im vorhergehenden Menü, aus dem Sie den Schaltplan geöffnet haben.

5.4.11 Eingabe des Schaltplans abbrechen

- Um einen Schaltplan ohne Sichern zu verlassen, drücken Sie ESC.

In der Statuszeile wird ein Menü sichtbar.

- Wechseln Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ in das Menü ABBRUCH.
- Drücken Sie die Taste OK.

Der Schaltplan wird ungesichert verlassen.

5.4.12 Kontakte und Spulen suchen

Boolesche Operanden oder Funktionsbausteine, die als Kontakt oder Spule verdrahtet sind, suchen Sie folgendermaßen:

- Drücken Sie die Taste ESC.
- Wechseln Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ in das Menü SUCHEN.
- Drücken Sie die Taste OK.
- Wählen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ Kontakt oder Spule sowie die gewünschte Nummer aus.

Bei einem Funktionsbaustein wählen Sie den Funktionsbausteinnamen und die Nummer aus.

- Bestätigen Sie die Suche mit der Taste OK.

Die Suche beginnt an der Aufrufstelle und wird bis zum Schaltplanende weitergeführt. Sie gilt ausschließlich für diesen Bereich.
Befindet sich der gewünschte Kontakt oder die Spule oberhalb der Aufrufstelle, beginnen Sie die Suche am Anfang des Schaltplans.
Bei erfolgreicher Suche gelangen Sie automatisch zum gewünschten Kontakt- oder Spulenfeld im Schaltplan.

5.4.13 Mit Cursor-Tasten schalten

Ein easyE4-Gerät bietet die Möglichkeit, die vier Cursor-Tasten als fest verdrahtete Eingänge im Schaltplan zu benutzen.

Eingesetzt werden können die P-Tasten zum Testen von Schaltungen oder für den Handbetrieb. Für Service und Inbetriebnahme ist die Tastenfunktion eine sinnvolle Ergänzung.

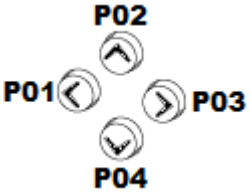


Abb. 106: Die Cursor-Tasten werden im Schaltplan als Kontakte P 01 bis P 04 verdrahtet.

Voraussetzung:

Die P-Tasten wurden im Systemmenü aktiviert.

Beispiel 1

Dieses Schaltplan-Beispiel sieht vor, dass eine Lampe am Ausgang Q1 wahlweise über die Eingänge I1 und I2 oder über die Cursor-Tasten ÍÚ ein- und ausgeschaltet wird.

Abb. 107: Q1 über I1, I2, Í, oder Ú schalten

Beispiel 2

Dieses Schaltplan-Beispiel sieht vor, dass über den Eingang I1 der Ausgang Q1 angesteuert wird. I5 schaltet auf Cursor-Bedienung um und entkoppelt über M 01 den Strompfad I 01

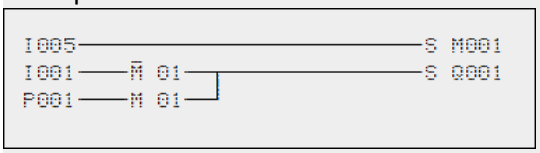


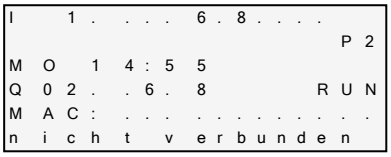
Abb. 108: I5 schaltet auf Cursor-Tasten um.

Das easyE4-Gerät wertet Eingaben über die P-Tasten nur dann aus, wenn die Statusanzeige dargestellt wird.

Über die Anzeige im Statusmenü erkennen Sie, ob die P-Tasten im Schaltplan genutzt werden.

Anzeige in der Statusanzeige:

- P: Tastenfunktion verdrahtet und aktiv,
- P2: Tastenfunktion verdrahtet, aktiv und P2-Taste ⌃ -betätigt,
- P-: Tastenfunktion verdrahtet, nicht aktiv,
- leeres Feld: P-Tasten nicht genutzt.



5.4.14 Schaltplan kontrollieren

Im easyE4-Gerät ist eine Stromflussanzeige integriert, mit der Sie die Schaltzustände der Kontakte, Relais- und Funktionsbausteinspulen im Betrieb verfolgen können. Die Schaltplan-Anzeige hat, abhängig von der Betriebsart, zwei Funktionen:

- STOP: Erstellen des Schaltplans.
- RUN: Stromfluss-Anzeige.

▶ Stellen Sie die kleine Parallelschaltung fertig und sichern Sie diese.

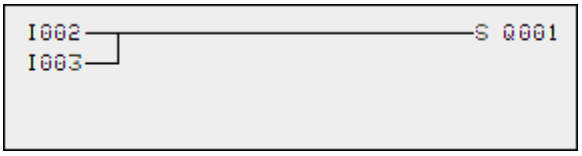


Abb. 109: Parallelschaltung

▶ Schalten Sie die easyE4 über das Hauptmenü in die Betriebsart RUN.

▶ Wechseln Sie wieder zur Schaltplan-Anzeige.

Den Schaltplan können Sie jetzt nicht bearbeiten.

→ Wenn Sie in die Schaltplan-Anzeige wechseln, einen -Schaltplan aber nicht ändern können, prüfen Sie zuerst, ob das easyE4-Gerät in der Betriebsart STOP steht.

▶ Schalten Sie I3 ein.

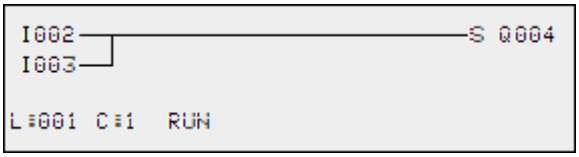


Abb. 110: Stromfluss-Anzeige

Die Stromfluss-Anzeige stellt stromführende Verbindungen dicker dar als nicht stromführende.

Sie können eine stromführende Verbindung über alle Strompfade verfolgen, wenn Sie die Anzeige auf- und abrollen.

An der Stromfluss-Anzeige erkennen Sie, dass sich die Steuerung in der Betriebsart RUN befindet.

Signalwechsel im Millisekundenbereich zeigt die Stromfluss-Anzeige wegen der technisch bedingten Trägheit von LCD-Anzeigen nicht mehr an.

5.4.15 Sprünge

Sprünge können zum Strukturieren eines Schaltplanes verwendet werden. Sie ersetzen die Funktion eines Wahlschalters, z. B. für Hand-/Automatikbetrieb oder verschiedene Maschinenprogramme.

Sprünge bestehen aus einer Absprungstelle und einem Sprungziel (Marke). Es gibt Sprünge im

- Schaltplan, zum Überspringen von Strompfaden:
  Absprungstelle und Sprungziel befinden sich im Schaltplan
- Bausteineditor, zum Überspringen von Bausteinen:
  Absprungstelle befindet sich im Schaltplan und Sprungziel im Baustein-Editor
  Der Einsatz von Sprüngen im Bausteinplan wird erklärt unter → "LB - Sprungmarke", Seite 505 und → "JC - Bedingter Sprung", Seite 500.

Das easyE4-Gerät erlaubt den Einsatz von bis zu 32 Sprüngen.

Schaltplan-Elemente für Sprünge im Schaltplan

Kontakt (Schließer1)	
Nummern	001 bis 032
Spulen	-[
Nummern	001 bis 032
Spulenfunktion	-[,]-, ⌐, ⌐, ⌐
1)nur als erster linker Kontakt einsetzbar	

Wirkungsweise von Sprüngen

Wird die Sprungspule angesteuert, werden die folgenden Strompfade nicht mehr bearbeitet. Es wird vorwärts gesprungen, d. h. der Sprung endet am ersten Kontakt mit der gleichen Nummer wie die der Spule.

- Spule = Absprung bei Zustand „1“
- Kontakt nur an der ersten linken Kontaktstelle = -Sprungziel

Das Sprungziel ist grundsätzlich ein Schließer mit dem Zustand „1“.

Aufgrund der Arbeitsweise vom easyE4-Gerät werden Rückwärtssprünge nicht ausgeführt. Ist die Sprungmarke in Vorwärtsrichtung nicht vorhanden, wird zum Ende des Schaltplans gesprungen. Der letzte Strompfad wird ebenso übersprungen.
Eine Mehrfachbenutzung der gleichen Sprungspule und des gleichen Kontaktes ist zulässig, solange dies paarweise angewandt wird, d. h.:
Spule -[:1/übersprungener Bereich/Kontakt: 1,
Spule -[:1/übersprungener Bereich/Kontakt: 1,
usw.

ACHTUNG
Werden Strompfade übersprungen, bleiben die Zustände der Spulen erhalten. Die Zeit von gestarteten Zeitrelais läuft weiter.

Stromflussanzeige übersprungener Bereiche

Übersprungene Bereiche sind in der Stromflussanzeige an den Spulen zu erkennen. Alle Spulen nach der Absprungspule werden mit dem Symbol der Absprungspule dargestellt.

Beispiel zu Sprüngen

Mit einem Wahlschalter werden zwei verschiedene Abläufe vorgewählt.

Ablauf 1: Sofort Motor 1 einschalten.

Ablauf 2: Sperre 2 einschalten, Wartezeit, danach Motor 1 einschalten.

Verwendete Kontakte und Relais:

I1 Ablauf 1

I2 Ablauf 2

I3 Sperre 2 ausgefahren

I12 Motorschutzschalter eingeschaltet

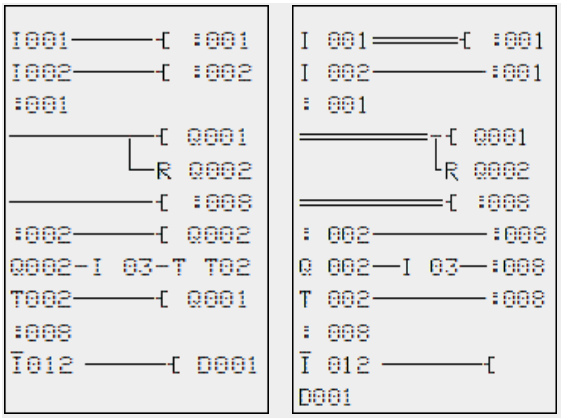
Q1 Motor 1

Q2 Sperre 2

T 01 Wartezeit 30.00 s, ansprechverzögert

D 01 Text „Motorschutzschalter hat ausgelöst“

Schaltplan: Stromflussanzeige: I001 ist vorgewählt:



Bereich von Sprungmarke 1 wird -abgearbeitet.

Sprung nach Marke 8.
Bereich wird bis Sprungmarke 8 -übersprungen.

Sprungmarke 8,
der Schaltplan wird wieder abgearbeitet.

5.4.16 NET-Operanden im Schaltplan verdrahten

In einem NET mit mehreren Teilnehmer können grundsätzlich alle Ein- und Ausgänge gelesen werden. Dies ist unabhängig davon, ob bei dem zu lesenden NET-Teilnehmer ein Schaltplan abgearbeitet wird. Die Ein- und Ausgänge werden im NET durch Voranstellen der NET-ID des Teilnehmers adressiert. Die Ein- und Ausgänge eines NET-Teilnehmers werden mit nI.. und nQ benannt.

Welcher Teilnehmer auf die Ein- und Ausgänge anderer Teilnehmer Zugriff hat, hängt vom Betrieb der Geräte am NET ab, wobei zwischen folgenden Anwendungsfällen unterschieden wird:

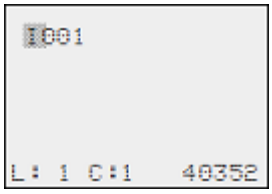
Betrieb der Geräte am NET	Verwendbare NET-Operanden vom Datentyp…		
	Bit	Byte	32 Bit (DWord)
NET-Merker	nN..	nB..	nW.., nD...
Alle NET-Teilnehmer arbeiten jeweils einen Schaltplan ab.	nI.., nR.., nQ.., nS.., nRN.., nSN...		
n = NET-ID			

Kontakt oder Spule eines anderen NET-Teilnehmers im Schaltplan verdrahten

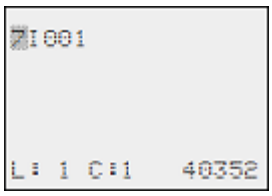
Voraussetzungen
Sie haben im Schaltplan einen Operanden I.., Q.., R.., RN.. oder SN.. ausgewählt und befinden sich im Eingabemodus.

Dieser Modus wird durch einen blinkenden Operanden angezeigt.

▶ Bewegen Sie den Cursor mit der Cursortaste ú in die Position links vom Operanden. Als Startwert erscheint eine blinkende Null.



- Geben Sie mit den Cursor-Tasten í oder ú die gewünschte NET-ID vor, hier NET-ID 7.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit OK.



Aus dem lokalen Operanden I.. oder Q.. wurde ein NET-Operand nI.., nR.., nQ.. und nS...

Mehrere NET-Teilnehmer mit eigenem Schaltplan

Die betreffenden NET-Teilnehmer arbeiten jeweils einen Schaltplan ab.

- Lesenden Zugriff hat jeder Teilnehmer auf alle Ein- und Ausgänge der anderen Teilnehmer.
- Schreibenden Zugriff hat der Teilnehmer nur auf seine lokalen Ausgänge und Ausgänge seines lokalen Erweiterungsgeräts.
  Beispiel: Teilnehmer 1 verwendet den Zustand von Q1 des Teilnehmers 2 in seinem Schaltplan. Teilnehmer 1 kann jedoch nicht Q1 des Teilnehmers 2 auf den Zustand „1“ setzen.
- Send NET (SN) und Receive NET(RN) wird zum Austausch von Bits verwendet. Diese Operanden werden immer paarweise angewendet.
- Put (PT) und Get (GT) werden eingesetzt um Doppelwort-Operanden über das NET auszutauschen.
  Mehr Informationen zu den Herstellerbausteinen: → Abschnitt "Arbeiten mit Funktionsbausteinen", Seite 207
  .→ Abschnitt "Funktionsbausteine", Seite 231

SN-RN-Kombination für Bit-Austausch im NET

- Schreiben über SN

Mit Hilfe des NET-Operanden SN (Send NET) senden Sie eine Bit-Information von einem NET-Teilnehmer zum anderen. Dazu wählen Sie den SN-Operanden in einem Spulenfeld aus.

- Lesen über RN

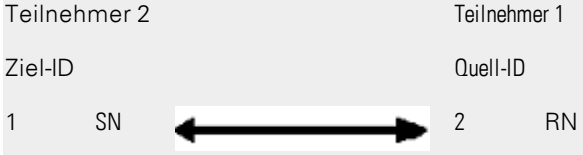
Mit Hilfe des NET-Operanden RN (Receive NET) empfangen Sie die Bit-Informationen, die ein anderer NET-Teilnehmer gesendet hat. Dazu wählen Sie den RN-Operanden in einem Kontaktfeld aus.

Da die Operanden RN und SN immer paarweise verwendet werden müssen, gilt folgende Regel:

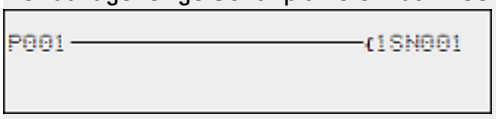
- beim Sender-Teilnehmer und Empfänger-Teilnehmer verwenden Sie für jedes zu bildende SN/RN-Paar die gleiche Operanden-Nummer.
- im Schaltplan des Sender-Teilnehmers parametrieren Sie für den SN-Operanden (Spule) die Teilnehmernummer (NET-ID) des Empfänger-Teilnehmers.
- im Schaltplan des Empfänger-Teilnehmers parametrieren Sie für den RN-Operanden (Kontakt) die Teilnehmernummer (NET-ID) des Sender-Teilnehmers.

SN-RN-Beispiel

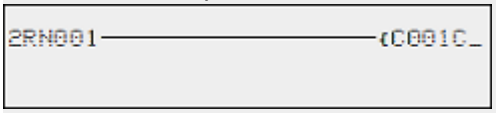
NET-Teilnehmer 2 sendet den Zustand der P-Taste P01 über SN1 zu NET-Teilnehmer 1.



Der dazugehörige Schaltplan sieht dann so aus:



Beim NET-Teilnehmer 1 wird über RN1 der Zustand von P01 als Zählimpuls für das Zählrelais C01 verknüpft.



NET-Operanden GT.. (Empfangen), PT.. (Senden) und SC.. (Datum und Uhrzeit setzen)

Die Funktionsbausteine sind vom Datentyp 32-Bit. Sie funktionieren nur, wenn das NET im ordnungsgemäßen Betrieb ist.→ Abschnitt "Diagnosemeldungen vom Betriebssystem", Seite 647

Mehr Informationen zu den Funktionsbausteinen: → Abschnitt "Funktionsbausteine", Seite 231

NET-Merker

N.., nB.., nW.., nD...

Von jedem Teilnehmer der die NET-Merker beschreibt , kann in jedem anderen Teilnehmer gelesen werden.

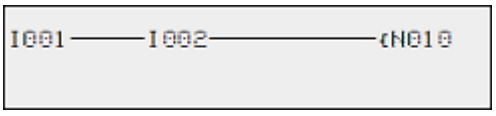


Abb. 111: Teilnehmer 1

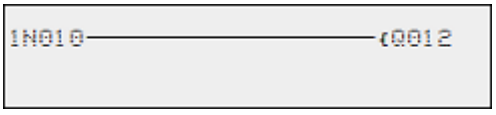


Abb. 112: Teilnehmer 2

5.5 Programme übertragen von und zur microSD-Speicherkarte

Die easyE4-Basisgeräte können mit einer microSD-Speicherkarte bestückt werden.

Die verschiedenen Anwendungsmöglichkeiten sind beschrieben im: → Abschnitt "microSD-Speicherkarte", Seite 139

Ein Programm wird von der easySoft 8 zum Gerät übertragen, um es dort abzuarbeiten. Ist das easyE4-Basisgerät mit einer microSD-Speicherkarte ausgestattet, kann das Programm auf dieser Speicherkarte auch zusätzlich gespeichert werden, → Abschnitt "Automatisches Booten von der Karte", Seite 119

Auf einer Speicherkarte können mehrere Programme abgelegt werden.
Eins der Programme kann als Boot-Programm gekennzeichnet werden. Das Boot-Programm wird, sobald Versorgungsspannung anliegt (Einschalten) und sich kein Programm im Gerät selbst befindet, automatisch auf das Gerät übertragen und ausgeführt.

Ein Übertragen von Programmen kann am easyE4-Gerät selbst durchgeführt werden oder mit Hilfe der easySoft 8, wenn diese mit der easyE4 verbunden ist.

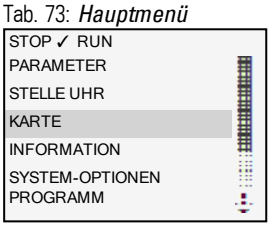
5.5.1 Konfiguration am Basisgerät mit Display

Das Übertragen erfolgt über den Menüpunkt Karte.

Für die Konfiguration muss das Programm auf STOP stehen. Sollte dies nicht der Fall sein, so weist Sie das Gerät darauf hin.

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad KARTE.

Tab. 73: *Hauptmenü*



Das Geräte-Menü zur Speicherkarte erscheint mit weiteren Menüpunkten.

Tab. 74: *Karte*

PROGRAMM	Verwaltung der Programme im Gerät
LOGAUFZEICHNUNGEN	Mit dem Herstellerbaustein DL (Data Logger) können Daten in eine Binärdatei geschrieben werden. Diese Aufzeichnungen können hier verwaltet werden.
VERWALTE KARTE	Hier wird das Formatieren und das Freigeben - vergleichbar mit dem Auswerfen - ermöglicht
INFORMATION	Angabe der Kartengröße und der freien Speichers

5.5.1.1 Untermenü PROGRAMM

Voraussetzung:
Bei der Programmerstellung in der easySoft ist die Option: Überschreiben per Karte zulassen aktiviert

In diesem Untermenü werden die Programme der easyE4 verwaltet.

Das Menü zur Programm-Übertragung bietet:

Tab. 75: *Karte\Programm*

STARTPROGRAMM
LÖSCHE PROGR.
KARTE -> GERÄT
GERÄT -> KARTE

STARTPROGRAMM

Nach der Auswahl von diesem Untermenü wird eine Liste mit den Namen aller Programme angezeigt, die auf der Speicherkarte abgelegt sind.

Tab. 76: *Karte\Programm\Startprogramm*

Name Programm 1 ✓
Name Programm 2
Name Programm 3
...

Am Zeilenende symbolisiert der Haken ✓ das Programm, mit welchem das easyE4-Gerät startet, sobald Versorgungsspannung anliegt.

→ Ist die Display-Anzeige leer, sind keine Programme auf der Speicherkarte abgelegt.

▶ Wählen Sie das STARTPROGRAMM aus.

LÖSCHE PROGRAMM

Nach der Auswahl von diesem Untermenü wird eine Liste mit den Namen aller Programme angezeigt, die auf der Speicherkarte abgelegt sind.

Am Zeilenende symbolisiert der Haken ✓ das Programm, welches derzeit als Startprogramm ausgewählt ist, blinkend die aktuelle Anwahl.

▶ Wählen Sie das Programm aus, das gelöscht werden soll.

Eine Sicherheitsabfrage wird im Gerätemenü eingeblendet und erst mit der Anwahl von Ja und dem Drücken der Taste OK als Bestätigung die Aktion ausgeführt.

KARTE -> GERÄT

Nach der Auswahl von diesem Untermenü wird eine Liste mit den Namen aller Programme angezeigt, die auf der Speicherkarte abgelegt sind.

Am Zeilenende symbolisiert der Haken ✓ das Programm, welches derzeit zur Übertragung in das Gerät ausgewählt ist, blinkend die aktuelle Anwahl.

- Wählen Sie das Programm aus, welches auf das Gerät übertragen werden soll.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste OK.

Eine Sicherheitsabfrage wird im Gerätemenü eingeblendet und erst mit der Anwahl von Ja und dem Drücken der Taste OK als Bestätigung die Aktion ausgeführt.

GERÄT -> KARTE

Es wird das aktuelle Programm aus dem Gerät auf die Speicherkarte übertragen.

Nach der Auswahl von diesem Untermenü wird ein weiteres Menü zur Auswahl angeboten.

SPEICHERE PROG.	Überschreibt das angewählte Programm mit dem Programm aus der easyE4
SPEICHERE UNTER	Ermöglicht das Abspeichern des aktuellen Programms der easyE4 unter einem neuen Namen

Siehe auch

→ Abschnitt "microSD-Speicherkarte", Seite 139

5.6 Arbeiten mit Funktionsbausteinen

Am Gerät kann ausschließlich die Programmiermethode EDP verwendet werden. Zur Programmierung in KOP, FUP, ST ist easySoft 8 einzusetzen. Im weiteren Verlauf dieses Kapitels erfahren Sie die grundsätzliche Arbeitsweise mit Funktionsbausteinen am Gerät.

Unterschieden werden die Funktionsbausteinen in Herstellerbausteine, Interrupt-Bausteine und Anwenderbausteine.

Herstellerbausteine, Bausteine die von Eaton bereit gestellt werden, können direkt am Gerät im Schaltplan genutzt werden,
Interrupt-Bausteine und Anwenderbausteine, welche Sie selbst gestalten, stehen nur in den Programmiersprachen KOP, FUP, ST zur Verfügung und können nur über die easySoft 8 nach Download auf das Gerät eingesetzt werden.

Eine detaillierte Beschreibung aller verfügbaren Bausteinen können Sie nachschlagen im Kapitel Funktionsbausteine.

Mit Herstellerbausteinen können Sie verschiedene, aus der herkömmlichen Steuerungs- und Regelungstechnik bekannte Geräte in Ihrem Schaltplan nachbilden. Sie können den Funktionsbaustein zuerst im Schaltplan verwenden und anschließend im Bausteineditor die IST- und SOLL-Wertparameter für die Ein- und Ausgänge festlegen. Oder umgekehrt: Sie erstellen den Funktionsbaustein im Bausteineditor, legen die Parameter fest und verwenden ihn dann im Schaltplan. Bei easyE4-Geräten können Sie maximal 255 Herstellerbausteine in der Bausteinliste einsetzen.

Bei easyE4-Geräten erfolgt keine Eingabebegrenzung. Sie müssen selbst die maximale Anzahl der Herstellerbausteine prüfen, da es ansonsten zu einem Bausteinfehler kommen kann.

5.6.1 Funktionsbaustein erstmalig in den Schaltplan übernehmen

Voraussetzungen
Damit der Menüpunkt *PROGRAMME* anwählbar ist, muss eine der beiden Voraussetzungen erfüllt sein:

- Auf der Karte befindet sich ein kompiliertes Programm *.PRG der Programmiermethode EDP.
- Auf der Karte befindet sich kein kompiliertes Programm *.PRG

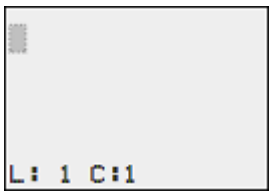
Folgendermaßen übernehmen Sie einen Funktionsbaustein erstmalig in den Schaltplan:

▶ Wechseln Sie in die Schaltplananzeige
Hauptmenü -> PROGRAMME -> SCHALTPLAN.

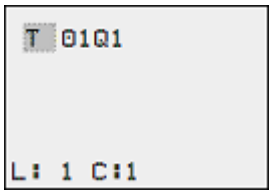
▶ Bewegen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ⊙ ⊙ den Cursor auf ein Kontakt-

oder Spulenfeld.

▶ Wechseln Sie mit der Taste OK in den Modus Eingeben.

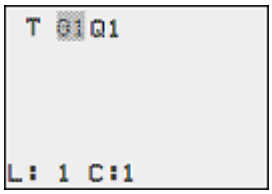


▶ Wählen Sie anschließend mit den Cursor-Tasten ⌃ ⌄ den gewünschten Funktionsbaustein, z. B. Zeitrelais anhand der Kurzbezeichnung T.



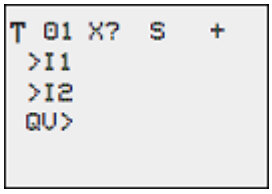
▶ Wechseln Sie bei blinkender Baustein-Kurzbezeichnung der Taste OK oder der Cursor-Taste ⌃ zur Bausteinnummer

▶ Drücken Sie die Taste OK.



Die Anzeige wechselt in den Bausteineditor. Im Bausteineditor können Sie normalerweise alle Parameter des Bausteins festlegen. Da Sie in diesem Fall über den Schaltplan in den Bausteineditor gelangt sind, können Sie nur die Basisparameter einstellen.

In der Abbildung links sehen Sie den Bausteineditor des Funktionsbausteins Zeitrelais.



Die Basisparameter können je nach Funktionsbaustein unterschiedlich sein. Alle Herstellerbausteine haben den Basisparameter +/-. Über das +/- Zeichen schalten Sie die Parameteranzeige während der Betriebsart RUN ein oder aus und erlauben (+) oder sperren (-) damit die Änderungsmöglichkeit von Sollwerten (Konstanten). Sie müssen mindestens das +/- Zeichen mit der Taste OK bestätigen.

→ Parametersätze können Sie nur über das Menü BAUSTEINE oder über den Schaltplan mit dem Parametersatz-Zeichen „+“ freigeben und mit „–“ sperren.

- Wählen Sie mit den Cursor-Tasten ◁ ▷ den zu ändernden Parameter, beispielsweise den Zeitbereich S aus.
- Ändern Sie mit den Cursor-Tasten △ ▽ den Parameterwert, beispielsweise auf den Zeitbereich M:S.
- Verlassen Sie den Parametrierdialog mit der Taste OK, wenn Sie die Parameter sichern wollen oder mit der Taste ESC, wenn Sie den Funktionsbaustein nicht parametrieren und nicht in den Schaltplan übernehmen wollen.

Der Cursor wechselt nach dem Sichern oder einem Abbruch wieder an die Stelle im Schaltplan zurück, an der Sie diesen verlassen haben.

Um die Parametrierung des Herstellerbausteines, z. B. mit einer SOLL-Wertvergabe abzuschließen, rufen Sie den Bausteineditor wie folgt auf:

- Drücken Sie die Taste ESC, um den Schaltplan mit dem neu eingefügten Funktionsbaustein zu sichern.
- Beantworten Sie die folgende Abfrage SICHERN mit der Taste OK.

Der Schaltplan wird gesichert und das easyE4-Gerät wechselt zur nächst höheren Menüebene.

5.6.2 Bausteinliste

Über die Bausteinliste führt der Weg zum Bausteineditor.

- Wechseln Sie in die Bausteinanzeige
  Hauptmenü -> PROGRAMME -> BAUSTEINE.

Hier sind alle Funktionsbausteine aufgeführt, die Sie jemals im Schaltplan verwendet haben - übrigens auch diejenigen, die Sie im Schaltplan bereits gelöscht haben.
Sind keine Bausteine vorhanden, ist die Bausteinliste leer.

Im unten stehenden Beispiel enthält die Bausteinliste die Herstellerbausteine AR, CP und T. Die Herstellerbausteine werden in der Reihenfolge angelegt, in der diese editiert wurden.

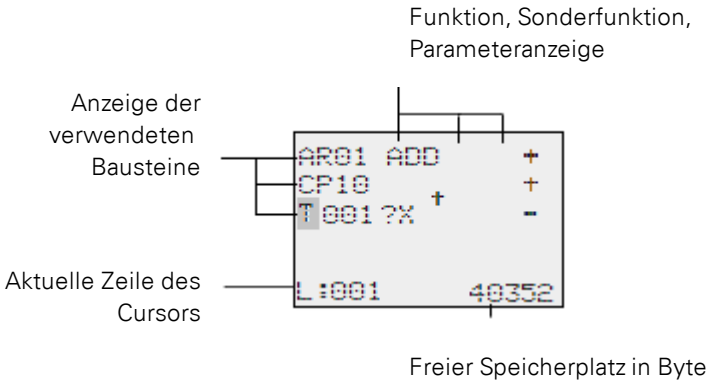
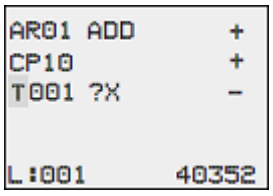


Abb. 113: Erläuterung der Bausteinliste

▶ Wählen Sie mit den Cursor-Tasten ⏶ ⏷ ⏴ ⏵ den gewünschten Funktionsbaustein aus der Bausteinliste aus, hier das Zeitrelais T01



▶ Bestätigen Sie die Auswahl mit der Taste OK.

Das Zeitrelais wird im Bausteineditor angezeigt.

5.6.3 Parametrierung im Bausteineditor

Im Bausteineditor kann der Funktionsbaustein vollständig parametriert werden.
In den Bausteineditor gelangen Sie über die Bausteinliste.
Bei passwortgesichertem Programm ist dieser Zugriff gesperrt.

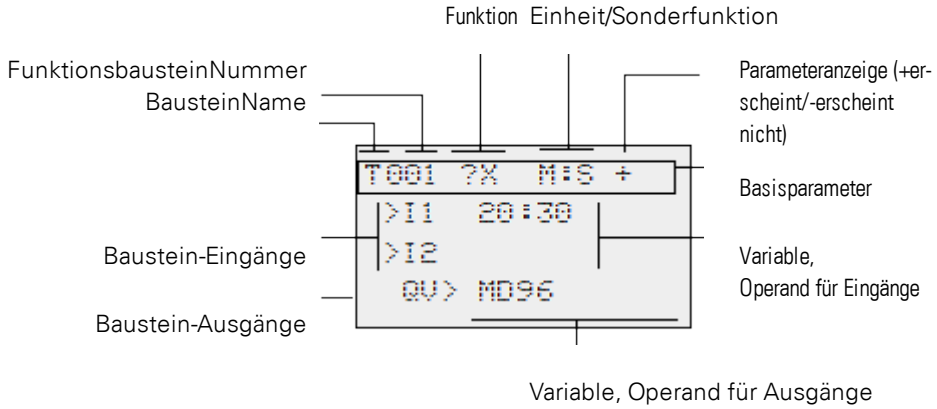
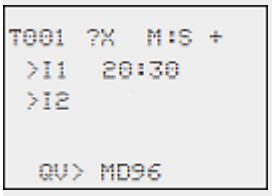


Abb. 114: Anzeige der Herstellerbausteine im Bausteineditor

Beispiel Funktionsbaustein Zeitrelais

Funktionsbaustein:	Zeitrelais
Schaltfunktion:	Ansprechverzögert mit Zufallszeit
Zeitbereich:	M:S (Minute:Sekunde)
SOLL-Zeit >I1:	20 min 30 s
IST-Zeit QV>:	Wird auf MD96 kopiert



Operanden am Eingang eines Herstellerbausteines zuweisen

Dem Eingang eines Herstellerbausteines dürfen folgende Operanden zugewiesen werden:

- Konstanten, z. B.: 42,
- Merker wie MD, MW, MB,
- der Analogausgang QA,
- Analogeingänge IA,
- die Ausgänge QV aller Herstellerbausteine.

So können Sie die Parameter des Funktionsbaustein einstellen:

- Blättern Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ durch die Konstanten der Baustein-Eingänge.
- Ändern Sie die Werte für einen Parametersatz:
  - Taste OK: in den Modus Eingabe wechseln.
  - mit den Cursor-Tasten ⊙⊙ Dezimalstelle wechseln.
  - mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ Wert einer Dezimalstelle ändern.
- Taste OK: Konstante sofort speichern
- Parameteranzeige mit der Taste ESC verlassen.

Taste ESC:
Vorherige Einstellung beibehalten und die Parameteranzeige verlassen.

Achten Sie darauf, dass der Eingang eines Funktionsbausteins während des Betriebes nicht mit unzulässigen Werten angesteuert wird.

Diese Gefahr ist dann gegeben, wenn Sie an den Eingang negative Werte anlegen, obwohl der der Funktionsbaustein nur positive Werte akzeptiert.
Zum Beispiel der Funktionsbaustein T - Zeitrelais schaltet nicht mehr in der erwarteten Weise, wenn er mit negativem Zeitsollwert angesteuert wird.

Da das easyE4-Gerät während der Parametrierung diese Situation nicht vorhersehen kann, müssen Sie Vorsorge treffen und solche Zustände abfangen.

Wenn Sie beispielsweise an Eingang I1 des Herstellerbausteines T den Ausgang QV des Arithmetikbausteines AR verdrahtet haben, sollten Sie einen Vergleicher CP zwischenschalten, der das Auftreten eines negativen Wertes melden würde.

In einem großen Teil der Anwendungsfälle genügt bereits eine gründliche Simulation zur Vermeidung unzulässiger Werte am Baustein-Eingang.

Operanden am Ausgang eines Herstellerbausteines zuweisen

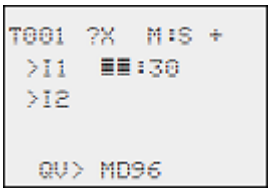
Dem Ausgang eines Herstellerbausteines QV dürfen folgende Operanden zugewiesen werden:

- Merker wie MD, MW, MB
- oder der Analogausgang QA.

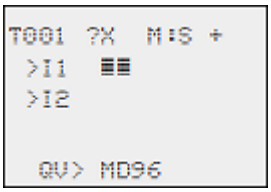
Operanden an Funktionsbaustein-Ein-/Ausgängen löschen

Stellen Sie den Cursor auf den gewünschten Operanden.

▶ Drücken Sie die Taste DEL.



Der Operand wird gelöscht.



Verhalten des Bausteineditors bei unterschiedlichen Betriebsarten

Bei der Arbeit mit dem Bausteineditor ist die Betriebsart des Gerätes von Bedeutung.

1. STOP: Auf alle Parameter der Herstellerbausteine kann zugegriffen werden.
2. RUN:
   - Auf die Basisparameter kann nicht zugegriffen werden.
   - Eingangswerte an Herstellerbausteinen können nur verändert werden, wenn es sich um Konstanten handelt. Die veränderten Konstanten werden direkt zur Weiterverarbeitung im Schaltplan verwendet.
   - Mit ALT kann die Anzeige zwischen Sollwerten und Istwerten gewechselt werden.

Beispiel

- >I1= Istwert, hier vom Ausgang des Zählers C 01.
- >I2= Konstante 1095.
- QV> = Merker-Doppelwort MD56.

Sollwerte Istwerte

5.6.4 Menüpunkt PARAMETER

Dieser Menüpunkt lässt sich ausschließlich in der Betriebsart RUN aktivieren.

Herstellerbausteine, deren Basisparameter Sie im Bausteineditor mittels +/-Zeichens auf + festgelegt haben, werden im Menü PARAMETER angezeigt und sind veränderbar. Es können jeweils nur Konstanten verändert werden. Sonstige Operanden sind von Veränderungen ausgeschlossen.

Die Änderungsmöglichkeit über Menüpunkt PARAMETER ist auch dann gegeben, wenn Sie das Programm und damit den Bausteineditor mit einem Passwort gesichert haben. Darin besteht der Sinn dieses Menüs. Bei aktiviertem Passwort und Festlegung der Basisparameter +/- jedes Funktionsbausteins, können Sie gezielt dem Bediener der Anlage die Möglichkeit zur Änderung von Werte geben oder diese verweigern.

▶ Wechseln Sie von der Statusanzeige mit OK -> PARAMETER in die Parameteranzeige.

▶ Folgen Sie den Handlungsschritten, beschrieben in → Abschnitt "Operanden am Eingang eines Herstellerbausteines zuweisen", Seite 211

5.6.5 Funktionsbaustein löschen

Möchten Sie einen Funktionsbaustein entfernen, sollten Sie diesen aus dem Schaltplan und aus der Bausteinliste löschen.

Voraussetzung: Das easyE4-Gerät befindet sich in der Betriebsart STOP.

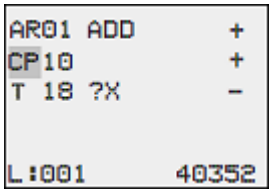
- Wechseln Sie in die Schaltplananzeige
  Hauptmenü -> PROGRAMME -> SCHALTPLAN.
- Bewegen Sie den Cursor im Schaltplan nacheinander auf alle Kontakt- und Spulenfelder, in denen der zu löschende Funktionsbaustein verwendet wird und drücken Sie jeweils die Taste DEL.

Funktionsbaustein aus der Bausteinliste löschen

Zur Sicherung gegen versehentliches Löschen wird ein Funktionsbaustein weiter in der Bausteinliste verwaltet, auch wenn er bereits im Schaltplan entfernt wurde. Um den Funktionsbaustein endgültig zu löschen und damit Speicherplatz freizugeben, müssen Sie ihn aus der Bausteinliste entfernen.

- Wechseln Sie in die Bausteinanzeige
  Hauptmenü -> PROGRAMME -> BAUSTEINE.-> Bausteinliste
- Wählen Sie in der Bausteinliste den zu löschenden Funktionsbaustein aus; in diesem Beipiel CP10.
- Drücken Sie die Taste DEL.

Der Funktionsbaustein wird aus der Bausteinliste entfernt.



- Drücken Sie die Taste ESC, um die Bausteinliste mit dem gelöschten Funktionsbaustein zu sichern.
- Bestätigen Sie mit der Taste OK.
- Wählen Sie in der Bausteinliste den gewünschten Funktionsbaustein aus.

  In diesem Beispiel wählen Sie den Datenblock-Vergleicher AR01 in der Betriebsart „Addierer“.
- Drücken Sie die Taste OK.

Abhängig von der gewählten Darstellung wird der Funktionsbaustein mit den IST-Werten und dem Ergebnis oder mit den parametrierten Operanden und Konstanten dargestellt.

Möchten Sie während der Kontrolle des Herstellerbausteines die Darstellung von der Operanden- zur IST-Wertanzeige, oder umgekehrt, umschalten, drücken Sie die Taste ALT.

▶ Drücken Sie die Taste ALT erneut.

Beachten Sie nachfolgende Tipps.

Tipps für das Arbeiten mit Herstellerbausteinen

- Aktuelle IST-Werte werden gelöscht, wenn Sie die Versorgungsspannung ausschalten oder ein easyE4-Gerät in die Betriebsart STOP schalten.
  Ausnahme: Remanente Daten behalten ihren Zustand, → Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614.
  Die aktuellen IST-Werte werden jeden Zyklus auf die Operanden übertragen. Eine Ausnahme bildet der Datenbaustein.
- Möchten Sie nicht, dass jemand die Parameter der Herstellerbausteine ändert, stellen Sie bei der Schaltplanerstellung und Parameter-Eingabe das Freigabezeichen von „+“ auf „–“ und schützen Sie den Schaltplan mit einem Passwort.
- Da jeder in der Bausteinliste vorhandene Funktionsbaustein - auch wenn er nicht mehr verwendet wird und im Schaltplan gelöscht ist - Speicherplatz belegt, sollten Sie gelegentlich aufräumen.
  Kontrollieren Sie den Funktionsbausteinplan auf nicht mehr benötigte Herstellerbausteine und löschen Sie diese.
- Die Herstellerbausteine sind so beschaffen, dass ein Ausgangswert eines Bausteines direkt einem Eingang eines anderen Bausteines zugewiesen werden kann. Dabei wird automatisch das 32-Bit-Datenformat verwendet. Dies ermöglicht auch die Übergabe negativer Werte.

Für den RUN-Betrieb gilt:
Ein easyE4-Gerät bearbeitet die Herstellerbausteine nach dem Durchlaufen des Schaltplans. Dabei wird der letzte Zustand der Spulen beachtet.

5.7 Operanden im Programm verwenden

In einem Programm können ausschließlich Operanden verarbeitet werden. Deshalb müssen die Werte von Geräte-Eingängen, Geräte-Ausgängen, die Zustände der P-Tasten am Gerät sowie Diagnosemelder und die Ausgänge der LED Hintergrundbeleuchtung in Operanden abgespeichert werden. Alle Operanden können auch auf Merker abgebildet werden. Merker zählen ebenfalls zu den Operanden. Auf sie kann im Programm bit-, byte-, wort- oder doppelwortweise zugegriffen werden. Es lassen sich damit auch einfache Rechenoperationen und Verschaltungen durchführen.

5.7.1 Elementare Datentypen

Nachfolgend sehen Sie eine Auflistung der elementaren Datentypen. Diese Datentypen sind unabhängig von der gewählten Programmiermethode.

Typ/(Beschreibung)	Länge in Bits	Format	Wertebereich	Beispiel
BOOL/(Bit)	1	binär (bool)	0/1, FALSE/TRUE	TRUE (1)
BYTE/(Byte)	8	Dezimalzahl (vorzeichenlos)	0…255	128
WORD/(Wort)	16	Dezimalzahl(vorzeichenlos)	0 - 65535	1023
DWORD/(Doppel-Wort)	32	Dezimalzahl (vorzeichenbehaftet)	-2 147 483 648… +2 147 483 647	- 65535

5.7.2 Zulässige Operanden im Überblick

Tab. 77: zulässige Operanden

Operand	Erklärung	Datenbreite	Datentyp
I	Eingang	1 Bit	BOOL
Q	Ausgang	1 Bit	BOOL
P	P-Tasten	1 Bit	BOOL
ID	Diagnosemelder	1 Bit	BOOL
IA	Analog Eingang	32 Bit	DINT
QA	Analog Ausgang	32 Bit	DINT
M	Merker	1 Bit	BOOL
MB	Merker-Byte	8 Bit	BYTE
MW	Merker-Wort	16 Bit	WORD
MD	Merker-Doppelwort	32 Bit	DINT
LE	LED-Ausgang	1 Bit	BOOL
RN	Eingangsbit über NET (receive)	1 Bit	BOOL
SN	Ausgangsbit über NET (send)	1 Bit	BOOL
N	Netzwerk-Merker	1 Bit	BOOL
NB	Netzwerk-Merker-Byte	8 Bit	BYTE
NW	Netzwerk-Merker-Wort	16 Bit	WORD
ND	Netzwerk-Merker-Doppelwort	32 Bit	DINT

Verwendung	Operandenbereich
Lokale Bit-Operanden	I1…I16[1)] I17…I128 Q1…Q16[1)] Q17…Q128 P1…P8 M1…M512 (EDP: M1…M128) ID1…ID24[1)] ID25…ID96 LE1…LE3
Lokale Wert-Operanden	IA1...IA4[1)] IA5...IA48 QA1...QA4[1)] QA5...QA48 MB1…MB512 MW1…MW512 MD1…MD256
N-Operanden Bit	N1…N512 (EDP: N1…N128) xRN1…xRN32 xSN1…xSN32
N-Operanden Wert	NB1…NB64 NW1…NW32 ND1…ND16

1) Basisgerät fest zugewiesen

5.7.3 Verknüpfungsregel für Operanden

In einem Programm lassen sich unabhängig von der gewählten Programmiermethode folgende Operanden den Ein- und Ausgängen, sowie jeweils untereinander, zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge	Bit-Ausgänge
Konstante 0, Konstante 1	x	x
M - Merker	x	x
RN - Eingangsbit über NET	x	–
SN - Ausgangsbit über NET (send)	x	x
N - Netzwerk MerkerBit	x	x
nN - Merker NET-Teilnehmer n	x	x
ID - Diagnosemelder	x	–
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x	x
P-Tasten	x	–
I - Bit-Eingang	x	–
Q - Bit-Ausgang eines anderen FBs	x	x

Operanden zuweisen	Wert-Eingänge	Wert-Ausgänge
Konstante	x	x
Merker: MB, MD, MW	x	x
Analog-Eingänge IA	x	x
Analog-Ausgang QA	x	x
Wert-Ausgang eines anderen FBs QV	x	x

5.7.4 Übersicht Operanden Zahlenformate

Die Werte der Datentypen Merker-Byte (MB) und Merker-Wort (MW) werden vorzeichenlos (unsigned) behandelt. Wenn Sie negative Werte speichern möchten, müssen Sie dafür ein Merker-Doppelwort verwenden.

Diese Tatsache ist besonders dann zu beachten, wenn der Ausgang eines Funktionsbausteines negative Werte annehmen kann. Diesen Wert müssen Sie in einem Merker-Doppelwort zwischenspeichern um ihn an den Eingang eines Funktionsbausteines zu übergeben, ansonsten geht die Vorzeicheninformation verloren.

Das easyE4-Gerät rechnet mit einem vorzeichenbehafteten 31-Bit-Wert.

Der Wertebereich ist: –2147483648 bis +2147483647

Bei einem 31-Bit-Wert ist das 32. Bit das Vorzeichenbit.

Bit 32 = Zustand 0 -> positive Zahl.

Bit 32 = Zustand 1 -> negative Zahl

Beispiel

$00000000000000000000010000010010_{bin} = 412_{hex} = 1042_{dez}$

$11111110110111001111010001000111_{bin} = FEDCF447_{hex} = –19073977_{dez}$

5.7.5 Timer-Konstante

Timer-Konstanten werden an den Baustein-Eingängen der Funktionsbausteine T und AC verwendet.

Der Wertebereich der Timer-Konstanten richtet sich nach dem Zeitbereich des jeweiligen Funktionsbausteins, für den sie verwendet wird.

Sobald die Timer-Konstante mit Drag&Drop aus dem Katalog auf die Arbeitsfläche gezogen und am Baustein-Eingang des Funktionsblockes fallengelassen wird, hat die Timer-Konstante denselben Zeitbereich wie der Funktionsbaustein und zeigt den Standardwert 0 in dessen Auflösung an.

Ist der Zeitbereich des Funktionsbausteins z.B. parametriert als S - 000.000 Auflösung 5 ms wird die Timer-Konstante als Standardwert 0,000s angezeigt werden.

Schnelle Werteingabe mittels Tastatur

Werte für Timer-Konstanten können mit der Tastatur eingegeben werden. Die Werte können immer nur für den eingestellten Zeitbereich eingegeben werden.

Die Eingabe über die Tastatur erfolgt folgendermaßen:

- Die Timer-Konstante ist durch Klick zu selektieren.
- Durch die Tastatur kann ein Wert eingegeben werden, z.B. <9>.
- Bei Bestätigung durch Drücken der Eingabetaste wird der Wert für die Timer-Konstante übernommen.
- Mit der Taste ESC wird die Eingabe abgebrochen.

Werte die außerhalb der Auflösung liegen, werden automatisch abgerundet.

Beispielsweise wird der Wert <9> bei der Eingabe einer Timer-Konstanten im Zeitbereich S - 000.000 Auflösung 5 ms auf 5ms abgerundet.

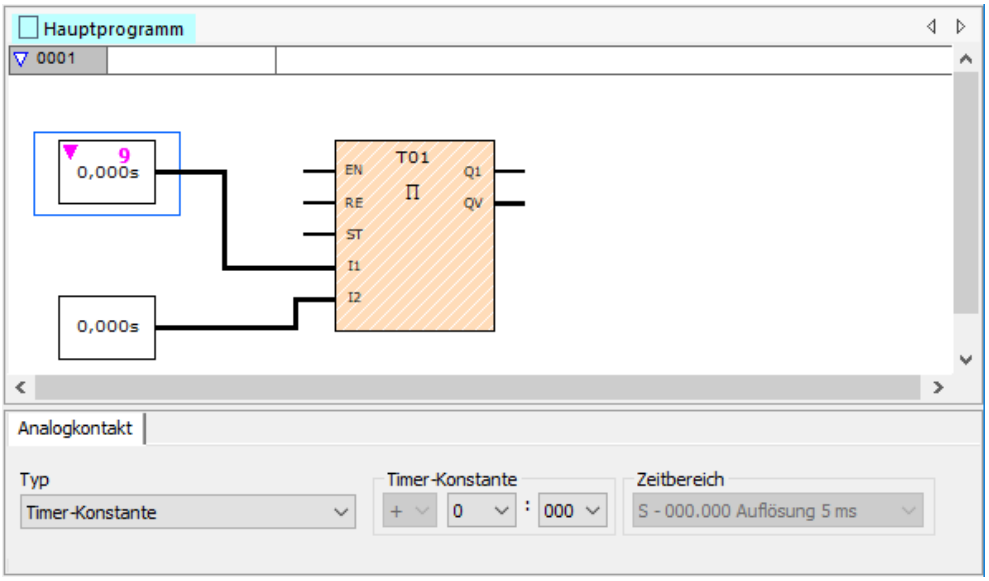


Abb. 115: Ansicht Programmierung: Selektierte Timer-Konstante am Baustein-Eingang I1 und unbestätigte Tastatureingabe des Wertes <9>

Sind andere Zeitbereiche parametriert, müssen die Werte anders eingegeben werden. Die Tastaturzeichen <t#> leiten die Timer-Konstante ein.

Beispiel: Für den Zeitbereich M:S - 00:00 Auflösung 1 s durch Eingabe von <t#5m10s>.

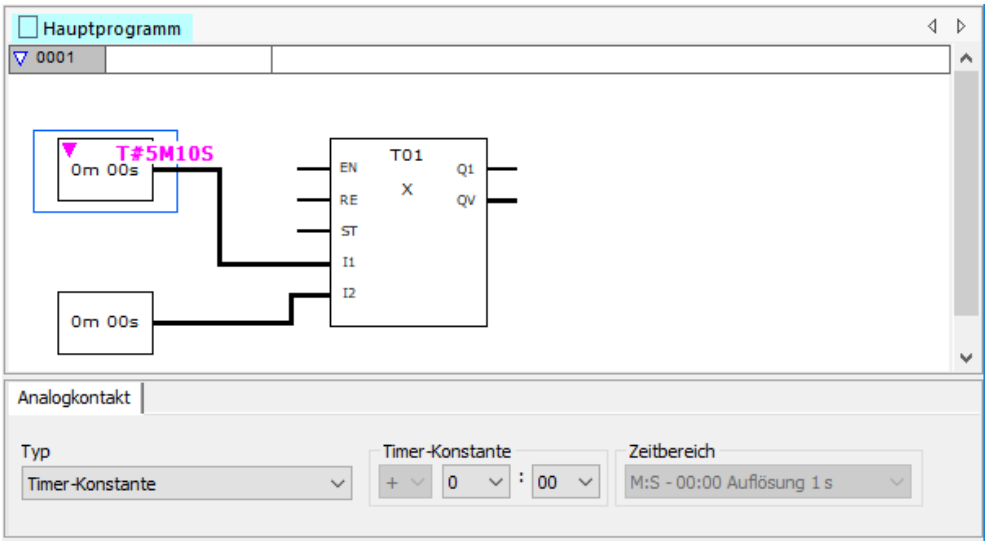


Abb. 116: Ansicht Programmierung: Selektierte Timer-Konstante am Baustein-Eingang I1 und unbestätigte Tastatureingabe des Wertes <t#5m10s>

Beispiel: Für den Zeitbereich H:M - 00:00 Auflösung 1 Min. durch Eingabe von: <t#3h25m>.

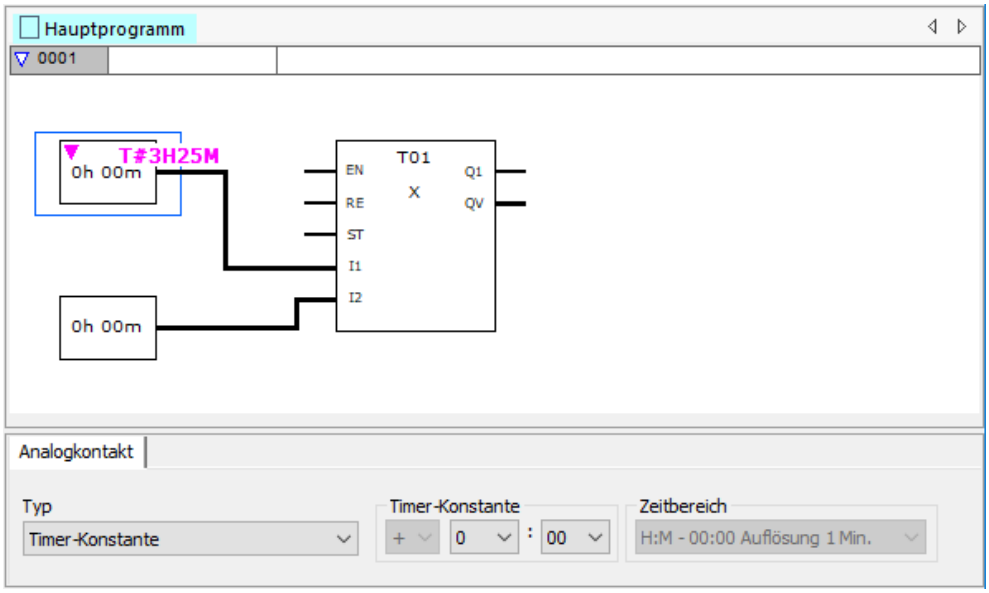


Abb. 117: Ansicht Programmierung: Selektierte Timer-Konstante am Baustein-Eingang I1 und unbestätigte Tastatureingabe des Wertes <t#3h25m>

Negative Zeiten sind erlaubt, aber nur für Timer-Konstanten am Eingang des Funktionsbausteins AC. Hier dürfen Werte eingegeben werden: -12h00m…+12h00m.

Zulässige Zeitbereiche für Timer-Konstanten (als Eingangswert an T oder AC Bausteinen)

Für die Funktionsbausteine können folgende Zeitbereiche eingestellt werden:

Zeitbereich	Funktionsbaustein T	Funktionsbaustein AC
S - 000.000 Auflösung 5 ms	✓	–
M:S - 00:00 Auflösung 1 s	✓	–
H:M - 00:00 Auflösung 1 Min.	✓	✓

Anpassung von Timer-Konstanten bei Änderung des Zeitbereichs des Funktionsbausteins

Ändert sich der Zeitbereich eines Funktionsbausteines, werden die Zeitbereiche sämtlicher damit verknüpfter Timer-Konstanten ebenfalls geändert. Die Werte der Timer-Konstanten werden entsprechend angepasst. Dabei dürfen die angepassten Werte die neuen Zeitbereiche nicht über- oder unterschreiten. Eine Meldung macht auf den Daten- oder Genauigkeitsverlust aufmerksam.

Beispiel:

Der Zeitbereich des Funktionsbaustein T wird geändert von H:M - 00:00 Auflösung 1 Min. auf M:S - 00:00 Auflösung 1 s.

Wie ändern sich die folgenden Werte der Timer-Konstanten, wenn deren Zeitbereich angepasst wird?

H:M - 00:00 Auflösung 1 Min.	M:S - 00:00 Auflösung 1 s	Anmerkung
70h 00m	0m 00s	bei der Umrechnung ergeben sich 4200 Minuten, das überschreitet den Zeitbereich der Timer-Konstanten von max. 99 Minuten-> Meldung.
1h 02m	62m 00s	✓
1h 39m	99m 00s	✓
1h 40m	40m 00s	bei der Umrechnung ergeben sich 100 Minuten, das überschreitet den Zeitbereich der Timer-Konstanten von max. 99 Minuten -> Meldung.

5.7.6 Merker-Bereiche organisieren

Unter dem Begriff „Merker“ werden Merker-Bits (M) verstanden. Merker-Bits (M) verwenden Sie zur Speicherung der booleschen Zustände 0 oder 1. Ein Merker-Bit wird auch Hilfsrelais genannt.

Daneben verwalten easyE4-Geräte die Merker-Bits auch in Merker-Bytes (MB), in Merker-Worten (MW) und in Merker-Doppelworten (MD). Ein Merker-Byte besteht aus 8 Merker-Bits, ein Merker-Wort aus 16 Merker-Bits und ein Merker-Doppelwort aus 32 Merker-Bits.

Zur Zustandsspeicherung eines Kontaktes können Sie gezielt ein bestimmtes Bit und damit auch ein bestimmtes Byte benutzen. Beispielsweise ist das Merker-Bit 9 im Merker-Byte 2, im Merker-Wort 1 und im Merker-Doppelwort 1 enthalten ist. Die folgende Operanden Tabelle hilft Ihnen zu bestimmen, in welchem Wort ein Bit enthalten ist oder welche Bits ein bestimmtes Doppelwort umfassen.

Beachten Sie, dass nach der Teilung immer auf die nächste Ganzzahl aufgerundet werden muss, auch wenn die Dezimalstelle unter 0,5 liegt.

In der easyE4 stehen 1024 Byte als Datenspeicher zur Verfügung.
Auf diesen Datenspeicher kann bit-weise, byte-weise, wort-weise und doppelwort-weise zugegriffen werden.

Mit 4 verschiedenen Operanden, die jeweils eine eigene Adressierung haben, kann auf den selben Datenbereich zugriffen werden. Es ist daher der Adresse des jeweiligen Operanden besondere Aufmerksamkeit zu schenken, um einen ungewollten Doppelzugriff zu vermeiden.

Es ist folgender Zugriff mit dem jeweiligen Adressbereich möglich:

- M 1...512
- MB 1...512
- MW 1...512
- MD1...256

Vermeiden Sie versehentliche Doppelbelegungen von Merkern.
Sie können die verfügbaren 512 Merker-Bit gleichzeitig auch über die ersten 64 Merker-Byte, 32 Merker-Worte oder 16 Merker-Doppelworte ansprechen und damit undefinierte Zustände erzeugen. Bei aufeinanderfolgenden schreibenden Zugriffen innerhalb eines MD, z. B. auf MD1, MW2, MB4 oder M32, bleibt der letzte Schreibvorgang erhalten.

Wenn Sie folgende Verwendungsregeln einhalten, kann es nicht zu Doppelbelegungen von Merker-Bits kommen.
Für easyE4 verwenden Sie:
Merker-Byte, beginnend mit MB13,

Merker-Worte beginnend mit MW07,
Merker-Doppelworte beginnend mit MD04.

Verwenden Sie den folgenden Befehl um Mehrfachbelegung von Merkern herauszufiltern. Gehen Sie dazu in *Menüleiste Projekt/Merkerbereichsbelegung…*

Merkerbereichsbelegung

Die Merkerbereichsbelegung zeigt an, welche Merker geschrieben und gelesen werden. Vor allem wird hier aufgezeigt, welche Merker von schreibenden Zugriffen betroffen sind, bei denen es zu Schreibkonflikten kommt.

Vor Abschluss eines Projektes werfen Sie immer einen prüfenden Blick auf die Merkerbereichsbelegung.

Falls Schreibkonflikte anzeigt werden, öffnen Sie die Querverweisliste und finden mit ihrer Hilfe heraus, wodurch die Doppelbelegung entsteht.

Im folgenden Beispiel werden die Merker-Byte 1…8 von einem Funktionsbaustein Rezept gelesen. Bei Merker-Wort 1 gibt es einen Schreibkonflikt.

Menüleiste Projekt/Merkerbereichsbelegung

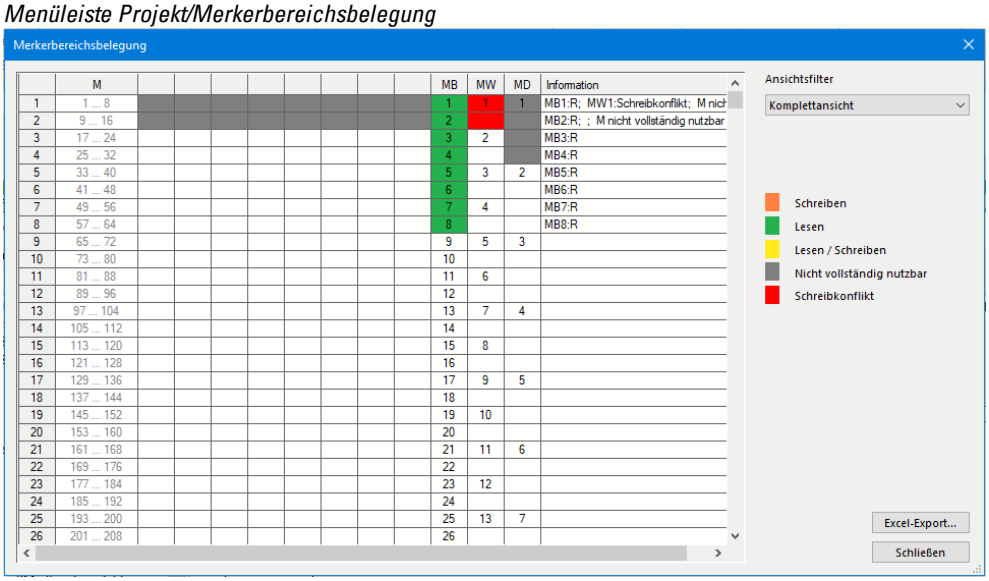


Abb. 118: Merkerbereichsbelegung mit Schreibkonflikt bei MW1

Die folgende Operanden Tabelle stellt die Zusammenhänge zwischen Merker-Bit, -Byte, -Wort und -Doppelwort anders aufbereitet dar.

5.7.7 Operanden Tabelle

Die Operanden-Tabelle ist folgendermaßen zu lesen:

Ganz links befindet sich jeweils das höchstwertigste und ganz rechts das niederwertigste Merker-Bit, Byte, Wort oder Doppelwort. Nur Doppelworte enthalten ein Vorzeichenbit, alle anderen Datenformate nicht.

Beispiel 1: Bit81 ist enthalten in MB11, MW6 und DW3.

Beispiel 2: Byte21 ist enthalten in MW11 und DW6 und enthält die Bits Bit161 …Bit168.

Bit	64…57	56…49	48…41	40…33	32…25	24…17	16…9	8…1
Byte	8	7	6	5	4	3	2	1
Word	4		3		2		1	
DWord	2				1			

Bit	128…121	120…113	112…105	104…97	96…89	88…81	80…73	72…65
Byte	16	15	14	13	12	11	10	9
Word	8		7		6		5	
DWord	4				3			

Bit	192…185	184…177	176…169	168…161	160…153	152…145	144…137	136…129
Byte	24	23	22	21	20	19	18	17
Word	12		11		10		9	
DWord	6				5			

Bit	256…249	248…241	240…233	232…225	224…217	216…209	208…201	200…193
Byte	32	31	30	29	28	27	26	25
Word	16		15		14		13	
DWord	8				7			

Bit	320…313	312…305	304…297	296…289	288…281	280…273	272…265	264…257
Byte	40	39	38	37	36	35	34	33
Word	20		19		18		17	
DWord	10				9			

Bit	384…377	376…369	368…361	360…353	352…345	344…337	336…329	328…321
Byte	48	47	46	45	44	43	42	41
Word	24		23		22		21	
DWord	12				11			

Bit	448…441	440…433	432…425	424…417	416…409	408…401	400…393	392…385
Byte	56	55	54	53	52	51	50	49
Word	28		27		26		25	
DWord	14				13			

Bit	512…505	504…497	496…489	488…481	480…473	472…465	464…457	456…449
Byte	64	63	62	61	60	59	58	57
Word	32		31		30		29	
DWord	16				15			

Byte	80	79	78	77	76	75	74	73	72	71	70	69	68	67	66	65
Word	40		39		38		37		36		35		34		33	
DWord	20				19				18				17			
Byte	96	95	94	93	92	91	90	89	88	87	86	85	84	83	82	81
Word	48		47		46		45		44		43		42		41	
DWord	24				23				22				21			
Byte	112	111	110	109	108	107	106	105	104	103	102	101	100	99	98	97
Word	56		55		54		53		52		51		50		49	
DWord	28				27				26				25			
Byte	128	127	126	125	124	123	122	121	120	119	118	117	116	115	114	113
Word	64		63		62		61		60		59		58		57	
DWord	32				31				30				29			
Byte	144	143	142	141	140	139	138	137	136	135	134	133	132	131	130	129
Word	72		71		70		69		68		67		66		65	
DWord	36				35				34				33			
Byte	160	159	158	157	156	155	154	153	152	151	150	149	148	147	146	145
Word	80		79		78		77		76		75		74		73	
DWord	40				39				38				37			
Byte	176	175	174	173	172	171	170	169	168	167	166	165	164	163	162	161
Word	88		87		86		85		84		83		82		81	
DWord	44				43				42				41			
Byte	192	191	190	189	188	187	186	185	184	183	182	181	180	179	178	177
Word	96		95		94		93		92		91		90		89	
DWord	48				47				46				45			
Byte	208	207	206	205	204	203	202	201	200	199	198	197	196	195	194	193
Word	104		103		102		101		100		99		98		97	
DWord	52				51				50				49			
Byte	224	223	222	221	220	219	218	217	216	215	214	213	212	211	210	209
Word	112		111		110		109		108		107		106		105	
DWord	56				55				54				53			
Byte	240	239	238	237	236	235	234	233	232	231	230	229	228	227	226	225
Word	120		119		118		117		116		115		114		113	
DWord	60				59				58				57			
Byte	256	255	254	253	252	251	250	249	248	247	246	245	244	243	242	241
Word	128		127		126		125		124		123		122		121	
DWord	64				63				62				61			
Byte	272	271	270	269	268	267	266	265	264	263	262	261	260	259	258	257
Word	136		135		134		133		132		131		130		129	
DWord	68				67				66				65			
Byte	288	287	286	285	284	283	282	281	280	279	278	277	276	275	274	273
Word	144		143		142		141		140		139		138		137	
DWord	72				71				70				69			
Byte	304	303	302	301	300	299	298	297	296	295	294	293	292	291	290	289
Word	152		151		150		149		148		147		146		145	
DWord	76				75				74				73			
Byte	320	319	318	317	316	315	314	313	312	311	310	309	308	307	306	305
Word	160		159		158		157		156		155		154		153	
DWord	80				79				78				77			
Byte	336	335	334	333	332	331	330	329	328	327	326	325	324	323	322	321
Word	168		167		166		165		164		163		162		161	
DWord	84				83				82				81			
Byte	352	351	350	349	348	347	346	345	344	343	342	341	340	339	338	337
Word	176		175		174		173		172		171		170		169	
DWord	88				87				86				85			
Byte	368	367	366	365	364	363	362	361	360	359	358	357	356	355	354	353
Word	184		183		182		181		180		179		178		177	
DWord	92				91				90				89			
Byte	384	383	382	381	380	379	378	377	376	375	374	373	372	371	370	369
Word	192		191		190		189		188		187		186		185	
DWord	96				95				94				93			
Byte	400	399	398	397	396	395	394	393	392	391	390	389	388	387	386	385
Word	200		199		198		197		196		195		194		193	
DWord	100				99				98				97			
Byte	416	415	414	413	412	411	410	409	408	407	406	405	404	403	402	401
Word	208		207		206		205		204		203		202		201	
DWord	104				103				102				101			
Byte	432	431	430	429	428	427	426	425	424	423	422	421	420	419	418	417
Word	216		215		214		213		212		211		210		209	
DWord	108				107				106				105			
Byte	448	447	446	445	444	443	442	441	440	439	438	437	436	435	434	433
Word	224		223		222		221		220		219		218		217	
DWord	112				111				110				109			
Byte	464	463	462	461	460	459	458	457	456	455	454	453	452	451	450	449
Word	232		231		230		229		228		227		226		225	
DWord	116				115				114				113			

Byte	480	479	478	477	476	475	474	473	472	471	470	469	468	467	466	465
Word	240		239		238		237		236		235		234		233	
DWord	120				119				118				117			

Byte	496	495	494	493	492	491	490	489	488	487	486	485	484	483	482	481
Word	248		247		246		245		244		243		242		241	
DWord	124				123				122				121			

Byte	512	511	510	509	508	507	506	505	504	503	502	501	500	499	498	497
Word	256		255		254		253		252		251		250		249	
DWord	128				127				126				125			

Word	264		263		262		261		260		259		258		257	
DWord	132				131				130				129			

Word	272		271		270		269		268		267		266		265	
DWord	136				135				134				133			

Word	280		279		278		277		276		275		274		273	
DWord	140				139				138				137			

Word	288		287		286		285		284		283		282		281	
DWord	144				143				142				141			

Word	296		295		294		293		292		291		290		289	
DWord	148				147				146				145			

Word	304		303		302		301		300		299		298		297	
DWord	152				151				150				149			

Word	312		311		310		309		308		307		306		305	
DWord	156				155				154				153			

Word	320		319		318		317		316		315		314		313	
DWord	160				159				158				157			

Word	328		327		326		325		324		323		322		321	
DWord	164				163				162				161			

Word	336		335		334		333		332		331		330		329	
DWord	168				167				166				165			

Word	344		343		342		341		340		339		338		337	
DWord	172				171				170				169			

Word	352		351		350		349		348		347		346		345	
DWord	176				175				174				173			

Word	360		359		358		357		356		355		354		353	
DWord	180				179				178				177			

Word	368		367		366		365		364		363		362		361	
DWord	184				183				182				181			

Word	376		375		374		373		372		371		370		369	
DWord	188				187				186				185			

Word	384		383		382		381		380		379		378		377	
DWord	192				191				190				189			

Word	392		391		390		389		388		387		386		385	
DWord	196				195				194				193			

Word	400		399		398		397		396		395		394		393	
DWord	200				199				198				197			

Word	408		407		406		405		404		403		402		401	
DWord	204				203				202				101			

Word	416		415		414		413		412		411		410		409	
DWord	208				207				206				205			

Word	424		423		422		421		420		419		418		417	
DWord	212				211				210				209			

Word	432		431		430		429		428		427		426		425	
DWord	216				215				214				213			

Word	440		439		438		437		436		435		434		433	
DWord	220				219				218				217			

Word	448		447		446		445		444		443		442		441	
DWord	224				223				222				221			

Word	456		455		454		453		452		451		450		449	
DWord	228				227				226				225			

Word	464		463		462		461		460		459		458		457	
DWord	232				231				230				229			

Word	472		471		470		469		468		467		466		465	
DWord	236				235				234				233			

Word	480		479		478		477		476		475		474		473	
DWord	240				239				238				237			

Word	488		487		486		485		484		483		482		481	
DWord	244				243				242				241			

Word	496		495		494		493		492		491		490		489	
DWord	248				247				246				245			

Word	504		503		502		501		500		499		498		497	
DWord	252				251				250				249			

Word	512		511		510		509		508		507		506		505	
DWord	256				255				254				253			

5.7.8 Remanente Merker

Sie können einen frei wählbaren, zusammenhängenden Bereich von Merker-Bytes als remanent deklarieren.

Gerät	Merkerbereich, als remanent deklarierbar
easyE4	MB01 - MB400

Wie Sie remanente Merker parametrieren und damit Daten nullspannungssicher speichern, lesen Sie nach unter → Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614

5.7.9 Interne Merkerbereiche in Funktionsbausteinen

Funktionsbausteine, deren Hauptprogramm Unterroutinen enthalten können, müssen für das Programm auch eigene Merkerbereiche zur Verfügung stellen. Auf diese Merkerbereiche kann extern nicht zugegriffen werden. Funktionsbausteine mit eigenen Merkerbereichen sind:

Funktionsbaustein	Merkerbereich	
UF	16 Merker-Doppelworte	→ "UF - Anwenderbaustein", Seite 567
IE	32 Merker-Bits	→ "IE - Flankengesteuerter Interrupt", Seite 553
IC		→ "IC - Zählergesteuerter Interrupt", Seite 542
IT		→ "IT - Zeitgesteuerter Interrupt", Seite 559

6. Funktionsbausteine

Funktionsbausteine bieten vordefinierte Lösungen für häufig vorkommende Programmieraufgaben an. Die Verfügbarkeit der Funktionsbausteine richtet sich nach der gewählten Programmiermethode und nach der Firmware-Version, die im Projekt verwendet wird.
Nachfolgend ist jeder Funktionsbaustein einzeln beschrieben: Wie viel Instanzen möglich sind, wie seine Wirkungsweise ist und welche Baustein-Ein- und Ausgänge und Betriebsarten er hat.

Wertebereiche von Funktionsbausteinen

In der Beschreibung werden Wertebereiche für die analogen Ein- und Ausgänge für-jeden Funktionsbaustein angegeben. Analoge Ein- und Ausgänge von Funktionsbausteinen werden mit Operanden oder Konstanten vom Datentyp DWORD verknüpft. Deshalb können den Operanden zwar Werte von -2 147 483 648… +2 147 483 647 zugewiesen werden, die Verarbeitung der Werte ist jedoch auf einen sinnvollen Wertebereich begrenzt. Eine Zuweisung höherer Werte setzt den Operanden auf den jeweiligen Maximal- oder Minimalwert des angegebenen Wertebereiches.

Herstellerbausteine

Herstellerbausteine sind in der easySoft 8 und direkt im Gerät verfügbar.

Zeitbausteine

HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)	→ Seite 234
HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)	→ Seite 279
OT - Betriebsstundenzähler	→ Seite 254
RC - Echtzeituhr	→ Seite 258
T - Zeitrelais	→ Seite 261
WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)	→ Seite 279
YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)	→ Seite 272
AC - Astronomische Uhr	→ Seite 283

Zählerbausteine

C - Zählrelais	→ Seite 292
CF - Frequenzzähler	→ Seite 298
CH - Hochgeschwindigkeitszähler	→ Seite 304
CI - Inkrementalwert-Zähler	→ Seite 310

6. Funktionsbausteine

Arithmetik- und Analogbausteine
- A - Analogwertevergleicher → Seite 317
- AR - Arithmetik → Seite 323
- AV - Mittelwertberechnung → Seite 328
- CP - Vergleicher → Seite 337
- LS - Wertskalierung → Seite 341
- MM - Min-/Maxfunktion → Seite 346
- PM - Kennlinienfeld → Seite 350
- PW - Pulsweitenmodulation → Seite 356

Steuer- und Regelbausteine
- DC - PID-Regler → Seite 363
- FT - PT1-Signalglättungsfilter → Seite 370
- PO - Impulsausgabe → Seite 376
- TC - Dreipunktregler → Seite 392
- VC - Wertbegrenzung → Seite 397

Daten- und Registerbausteine
- BC - Block-Vergleich → Seite 401
- BT - Block-Transfer → Seite 409
- DB - Datenbaustein → Seite 415
- MX - Datenmultiplexer → Seite 420
- RE - Rezept-Datensätze → Seite 424
- SR - Schieberegister → Seite 430
- TB - Tabellenfunktion → Seite 438

NET-Bausteine
- GT - Wert aus dem NET holen → Seite 443
- PT - Wert in das NET stellen → Seite 447
- SC - Uhr über NET synchronisieren → Seite 451

Sonstige Bausteine
- AL - Alarmbaustein → Seite 455
- BV - Boolsche Verknüpfung → Seite 459
- D - Textanzeige → Seite 463
- D - Textanzeige-Editor → Seite 473
- DL - Datenlogger → Seite 491
- JC - Bedingter Sprung → Seite 500
- MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung → Seite 507
- MR - MasterReset → Seite 518
- MU - Azyklische Modbus RTU Anforderung → Seite 522
- NC - Zahlenwandler → Seite 533
- ST - Sollzykluszeit → Seite 539

Interrupt-Bausteine

Interrupt-Bausteine sind nur in der easySoft 8 verfügbar

IC - Zählergesteuerter Interrupt → Seite 542
IE - Flankengesteuerter Interrupt → Seite 553
IT - Zeitgesteuerter Interrupt → Seite 559

Anwenderbausteine - eigene Bausteine gestalten

Anwenderbausteine sind nur in der easySoft 8 verfügbar.

UF - Anwenderbaustein → Seite 567

6.1 Herstellerbausteine

6.1.1 Zeitbausteine

6.1.1.1 HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)

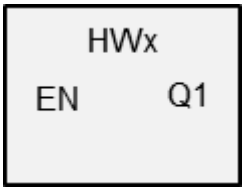
easyE4-Geräte sind mit einer Echtzeituhr, die Datum und Uhrzeit beinhaltet, ausgestattet.
Zusammen mit den Herstellerbausteinen HW, HY oder WT, YT lassen sich damit die Funktionalität einer Wochen- und Jahres-Zeitschaltuhr realisieren.

→ Abschnitt "Uhrzeit und Datum einstellen", Seite 622

Mit dem Herstellerbaustein AC, Astronomische Uhr, können Schaltvorgänge in Abhängigkeit von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang programmiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Einstellungen der Geräteuhr und die Zeitzone und Geografische Koordinaten des Geräte-Standorts in diesem Register korrekt ausgewählt sind.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Wochen-Zeitschaltuhren HW01…HW32 (Hour Week) zur Verfügung.
Jede Wochen-Zeitschaltuhr umfasst 4 Kanäle. Diese Kanäle wirken alle gemeinsam auf den Baustein-Ausgang Q1 der Wochen-Zeitschaltuhr.



Wirkungsweise

Jede der 32 Wochen-Zeitschaltuhren HW01…HW32 umfasst 4 Kanäle, welche im Parametersatz mit jeweils 4 Ein- und 4 Ausschaltereignissen festgelegt werden können.
Alle Kanäle wirken gemeinsam auf den Baustein-Ausgang Q1.

Für die einzelnen Wochentage werden die folgenden Abkürzungen verwendet:
Montag = Mo, Dienstag = Di, Mittwoch = Mi, Donnerstag = Do, Freitag = Fr, Samstag = Sa, Sonntag = So.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn die Einschaltbedingung erfüllt ist.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Kanal A - D	Es können max. 4 Kanäle parametriert werden, die alle auf den Ausgang Q1 wirken. Für jeden Kanal gibt es ein Ein- und Ausschalten. Dazu können ein oder zwei Wochentage ausgewählt werden, für die diese Schaltzeiten gelten.	Liegt die Ausschaltzeit vor der Einschaltzeit, schaltet das Steuerrelais am folgenden Tag aus.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Interruptroutine bearbeiten	Wechselt in die Interrupt-Routine bei Klick auf Schaltfläche	
Simulation möglich		

Parametrierung am Funktionsbaustein

Ist für den Funktionsbaustein im *Parametersatz/Parameteranzeige/*+ Aufruf möglich ausgewählt, können die Schaltzeiten im Menü PARAMETER am Gerät während der Betriebsart RUN / STOP verändert werden.

Die einzugebende Uhrzeit muss zwischen 00:00 und 23:59 Uhr liegen.

Tab. 78: Unvollständige und automatisch ergänzte Parametrierung

Tag	Stunde	Minute	Resultat
-	-	-	Wenn Sie weder Wochentag noch Uhrzeit parametrieren, ist kein Schaltpunkt gesetzt. Geräte-Display Anzeige: -- --:--
DY1 z:B. Mo	-	-	Wenn Sie nur den Wochentag für den Einschaltzeitpunkt parametrieren, ergänzt die Programmier-Software Stunde und Minute automatisch auf 00. Ohne parametrierten Ausschaltzeitpunkt bleibt der Kontakt geschaltet. Geräte-Display Anzeige-Beispiel: Mo 00:00 / -- --:--
DY2 z:B. Fr	-	-	Wenn Sie nur den Wochentag für den Ausschaltzeitpunkt parametrieren, ergänzt die Programmier-Software den Wochentag für den Einschaltzeitpunkt automatisch auf Sonntag sowie Stunde und Minute auf 00. Geräte-Display Anzeige: So 00:00 / Fr --:--

DYx = Wochentag

Es ist also nicht möglich, nur die Uhrzeit einzugeben. Wenn Sie bei laufender Eingabe während des Betriebes oder der Simulation den Wochentags löschen (DEL-Taste) führt das automatisch zum Löschen der Uhrzeit. Die Eingabe der Uhrzeit führt automatisch auch zum Anlegen des Wochentags mit Voreinstellung »Sonntag«.

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Verhalten bei Spannungsausfall

Bei Spannungsausfall wird die Uhrzeit gepuffert und weiter aktualisiert. Die Schaltuhren schalten in diesem Fall nicht mehr, die Kontakte bleiben geöffnet, Q1=0.
Angaben zur Pufferzeit → Abschnitt "Pufferung der Echtzeituhr", Seite 802

→ Nach dem Einschalten aktualisiert das Steuerrelais den Schaltzustand immer aus allen vorhandenen Schaltzeitvorgaben und schaltet Q1 entsprechend.

Beispiel 1: Täglicher Ein- und Ausschaltvorgang

(Kanal A ON - FR 10:00; OFF - SO 18:00)

Wenn der Baustein-Ausgang Q1 - für eine bestimmte Anzahl von Wochentagen - täglich ein- und ausgeschaltet werden soll, verwenden Sie einen Kanal.

- Legen Sie für einen Kanal bei DY1 den Wochentag und bei ON die Uhrzeit für das erstmalige Einschalten fest.
- Legen Sie dann im gleichen Kanal bei DY2 den Wochentag und bei OFF die Uhrzeit für das letztmalige Ausschalten fest.

Gewünscht ist, dass von Freitag bis Sonntag in der Zeit von 10:00 bis 18:00 Uhr die Zeitschaltuhr schaltet .

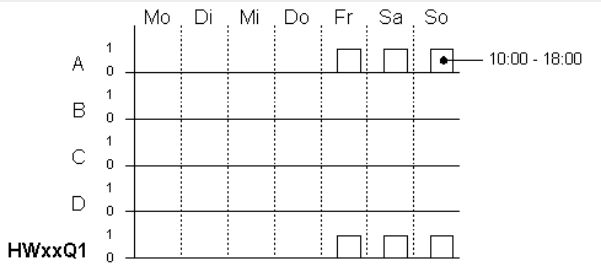


Abb. 119: Wirkdiagramm

Die Zeitschaltuhr HW ist wie folgt zu parametrieren:

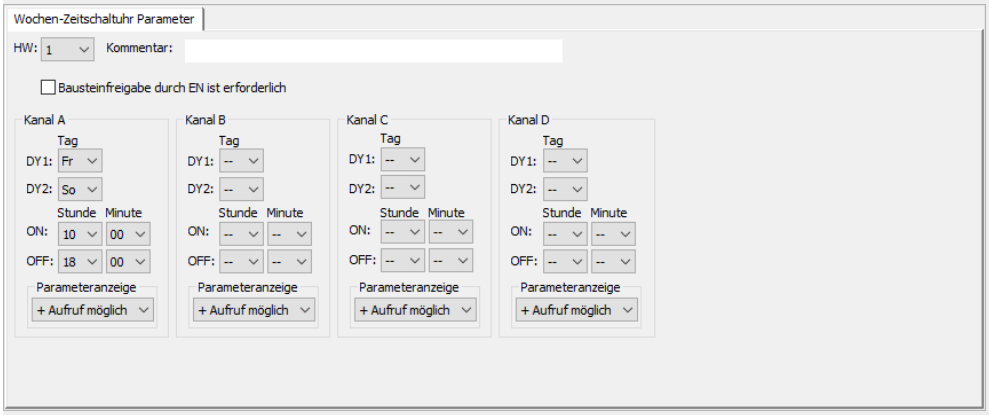


Abb. 120: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter

Beispiel 2: zu bestimmte Uhrzeiten schalten

Die Zeitschaltuhr schaltet Montags bis Freitags zwischen 6:30 Uhr und 9:00 Uhr und zwischen 17:00 Uhr und 22:30 Uhr ein.

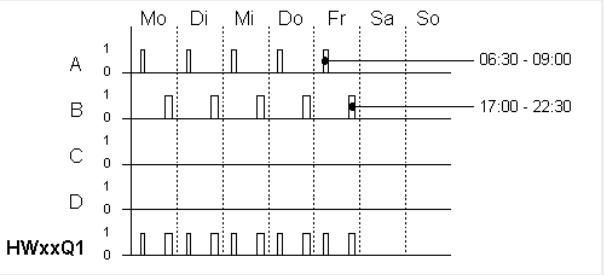


Abb. 121: Wirkdiagramm

Die Zeitschaltuhr HW ist wie folgt zu parametrieren:

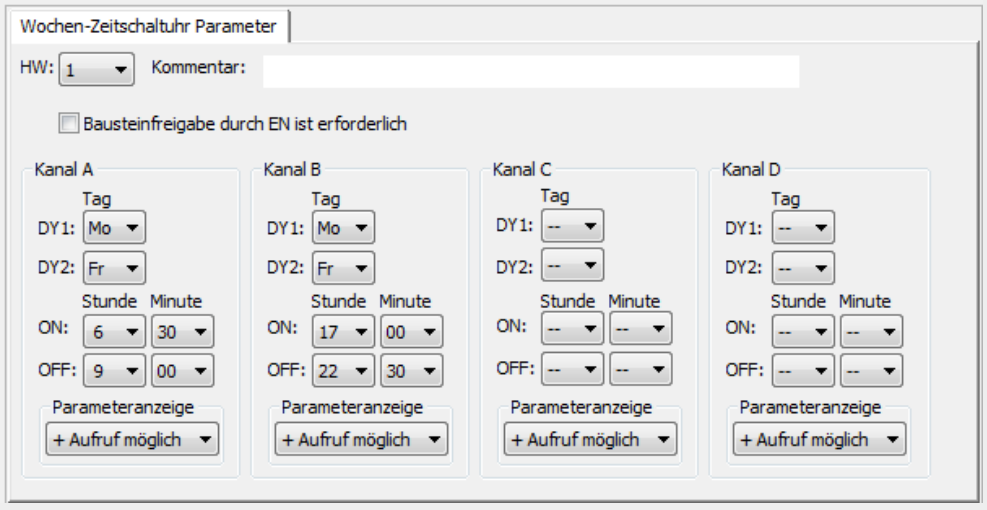


Abb. 122: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter

Beispiel 3: Einschaltvorgang an einem Tag und Ausschaltvorgang an einem anderen Tag

Wenn der Kontakt Q1 - für eine bestimmte Anzahl von Wochentagen - eingeschaltet bleiben soll, verwenden Sie zwei Kanäle.

- Legen Sie für einen Kanal bei DY1 den Wochentag und bei ON die Uhrzeit für das Einschalten fest. DY2 und OFF bleiben für diesen ersten Kanal nicht parametriert.
- Legen Sie dann im folgenden Kanal bei DY1 den Wochentag und bei OFF die Uhrzeit für das Ausschalten fest. DY2 und ON bleiben für diesen zweiten Kanal nicht parametriert.

Die Zeitschaltuhr schaltet Dienstags um 18:00 Uhr ein und Samstags um 6:00 Uhr aus.

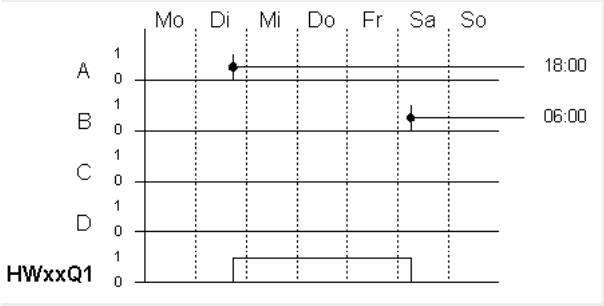


Abb. 123: Wirkdiagramm

Die Zeitschaltuhr HW ist wie folgt zu parametrieren:

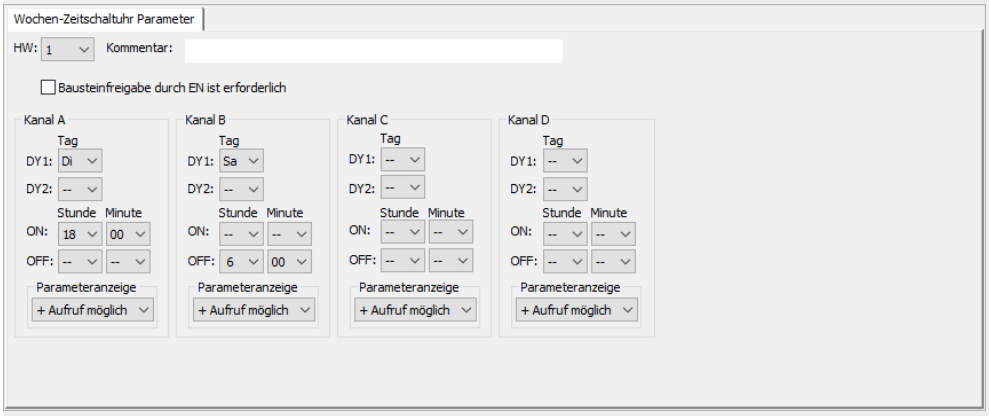


Abb. 124: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter

Beispiel 4: Zeitüberschneidung

Die Zeiteinstellungen einer Zeitschaltuhr überschneiden sich. Die Uhr schaltet montags um 16:00 Uhr ein, am Dienstag und Mittwoch bereits um 10:00 Uhr. Die Ausschaltzeit liegt montags bis mittwochs bei 22:00 Uhr.

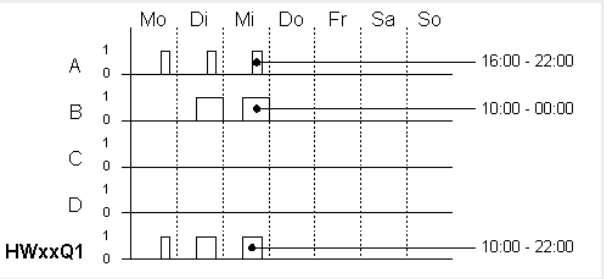


Abb. 125: Wirkdiagramm

Die erste Einschaltzeit an einem der vier Kanäle schaltet den Zustand am Ausgang Q1 auf 1. Die erste Ausschaltzeit eines Kanals schaltet den Zustand am Ausgang Q1 auf 0.
Wenn Ein- und Ausschaltzeit gleichzeitig auftreten, wird der Ausgang Q1 ausgeschaltet.

Die Zeitschaltuhr HW ist wie folgt zu parametrieren:

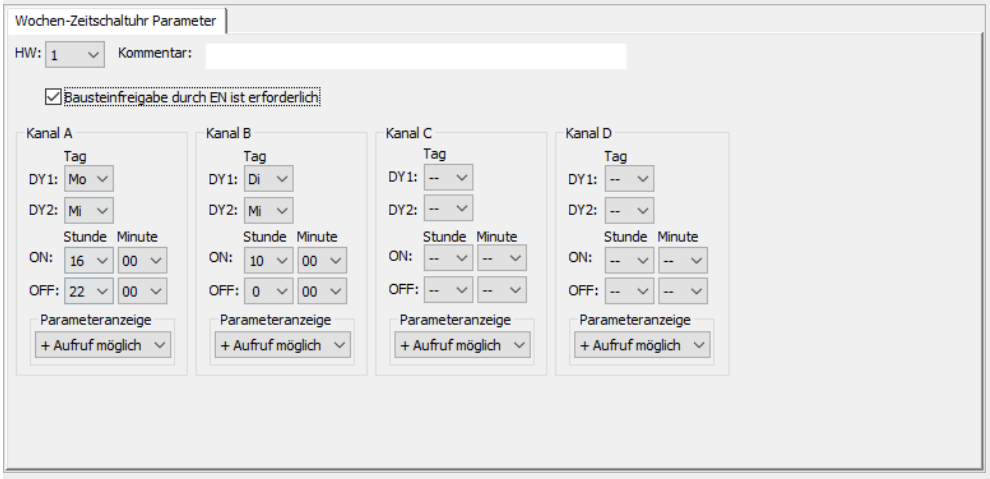


Abb. 126: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter – Einstellung Zeitüberschneidung

Beispiel 5: 24-Stunden

Die Schaltuhr soll 24 Stunden schalten. Montags um 0:00 Uhr einschalten und Dienstags um 0:00 Uhr ausschalten.

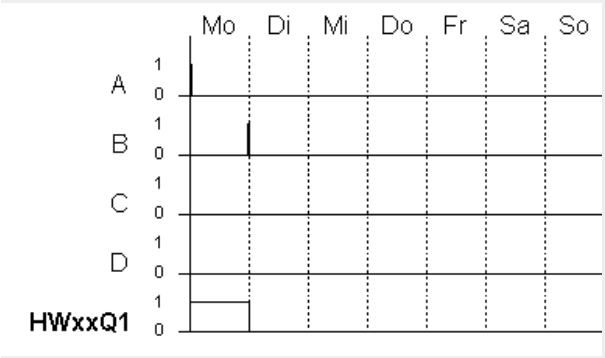


Abb. 127: Wirkdiagramm

Die Zeitschaltuhr HW ist wie folgt zu parametrieren:

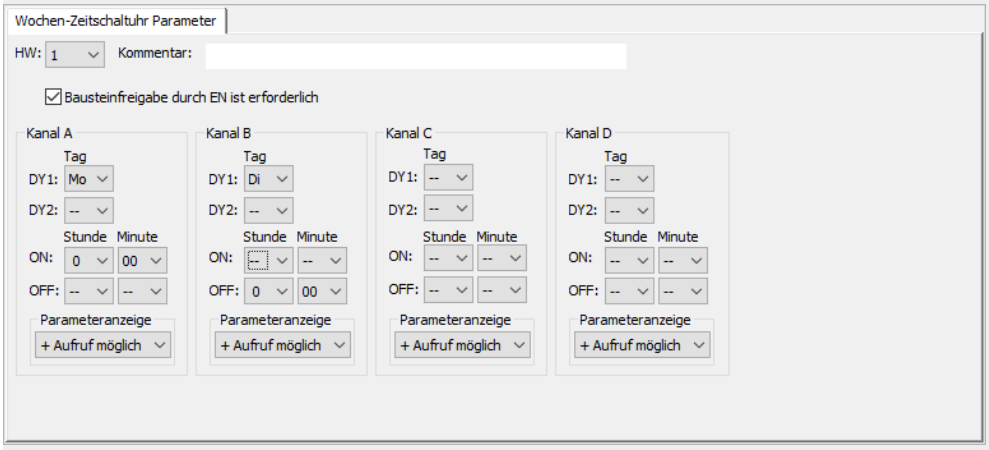


Abb. 128: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter – 24-Stunden-Einstellung

Beispiel 6: Schalten über Nacht

Die Zeitschaltuhr ist für einen Tag, z. B. montags für eine Einschaltzeit ON=22:00 Uhr und eine Ausschaltzeit OFF=6:00 Uhr parametriert.

Die Zeitschaltuhr HW ist wie folgt zu parametrieren:

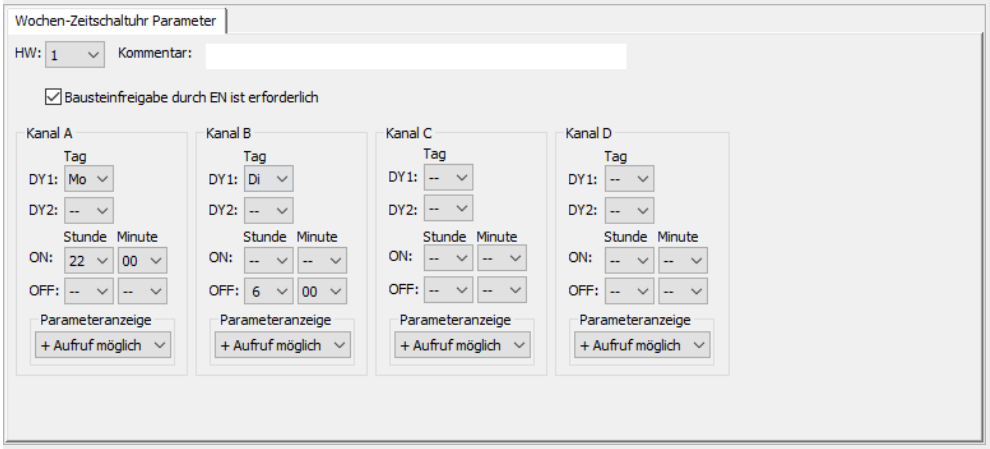


Abb. 129: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter

Siehe auch

→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272
→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283

6.1.1.2 HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)

easyE4-Geräte sind mit einer Echtzeituhr, die Datum und Uhrzeit beinhaltet, ausgestattet.
Zusammen mit den Herstellerbausteinen HW, HY oder WT, YT lassen sich damit die Funktionalität einer Wochen- und Jahres-Zeitschaltuhr realisieren.

→ Abschnitt "Uhrzeit und Datum einstellen", Seite 622

Mit dem Herstellerbaustein AC, Astronomische Uhr, können Schaltvorgänge in Abhängigkeit von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang programmiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Einstellungen der Geräteuhr und die Zeitzone und Geografische Koordinaten des Geräte-Standorts in diesem Register korrekt ausgewählt sind.

Falls Sie an Feiertagen, Urlaubstagen, in Betriebs- und Schulferien oder zu sonstigen Ereignissen spezielle Funktionen Ein- oder Ausschalten müssen, ist dies problemlos mit der Jahres-Zeitschaltuhr zu realisieren.

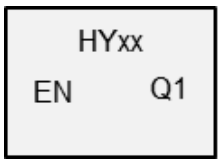
Die Kanäle werden im Menü PARAMETER oder in easySoft 8 eingestellt.

Die Jahres-Zeitschaltuhr kann:

- wiederkehrende Intervalle schalten, indem sie für einzelne Tage, Monate oder Jahre ein- und ausschaltet.
- zusammenhängende Zeitbereiche schalten, bei der sie durchgehend vom Tagesanfang eines beliebigen Tages bis zum Ende eines beliebigen Tages, Monates oder Jahres eingeschaltet bleibt.

Ein- und Ausschaltzeitpunkt wiederkehrender Intervalle parametrieren Sie in jeweils einem Kanal.
Ein- und Ausschaltzeitpunkt eines zusammenhängenden Zeitbereiches parametrieren Sie in zwei benachbarten Kanälen. Wenn Sie die ON-Angaben beim Kanal A eingeben, ist die OFF-Angabe beim Kanal B einzugeben, bzw. ON beim Kanal B und OFF beim Kanal C.

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Jahres-Zeitschaltuhren HY01…HY32 (Hour Year) zur Verfügung. Damit sind 128 Schaltzeiten möglich.
Pro Schaltuhr sind vier Kanäle vorhanden: Kanal A, B, C und D.
Pro Kanal können Sie je einen Ein- und Ausschaltzeitpunkt wählen.
Diese Kanäle wirken alle gemeinsam auf den Baustein-Ausgang Q1 der Jahres-Zeitschaltuhr.

Wirkungsweise

Jede der 32 Jahres-Zeitschaltuhren HY01…HY32 umfasst 4 Kanäle, welche im Parametersatz mit jeweils einem Ein- und einem Ausschaltereignis festgelegt werden können. Pro Kanal kann jeweils ein tagesgenauer Ein- und Ausschaltzeitpunkt gewählt werden. Alle Kanäle wirken gemeinsam auf den Baustein-Ausgang Q1.

Verhalten bei Spannungsausfall

Uhrzeit und Datum sind bei Spannungsausfall gepuffert und laufen weiter. Die Schaltuhrrelais schalten jedoch nicht mehr. Im spannungslosen Zustand bleiben die Kontakte geöffnet.
Angaben zur Pufferzeit → Abschnitt "Pufferung der Echtzeituhr", Seite 802

Hinweis zum Schaltverhalten bei überlappend parametrierten Kanälen:
Bei überlappend parametrierten Bereichen schaltet die Jahres-Zeitschaltuhr den Kontakt beim ersten erkannten »ON« ein, unabhängig welcher Kanal dieses »ON« liefert. Analog dazu schaltet die Jahres-Zeitschaltuhr den Kontakt beim ersten erkannten »OFF« aus, selbst wenn ein anderer Kanal noch »ON« liefert!
Beachten Sie auch, das die Schaltuhren nur bis zum Jahr 2099 parametriert werden können.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn die Einschaltbedingung erfüllt ist.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Kanal A - D	Es können max 4 Kanäle parametriert werden, die alle auf den Baustein-Ausgang Q1 wirken. Für jeden Kanal gibt es ein tagesgenaues Ein- und Ausschalten.	
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Parametrierung

Ist der Baustein in der easySoft 8 Programmansicht mit Klick ausgewählt, erscheint im Register eine Tabelle mit dem Parametersatz.

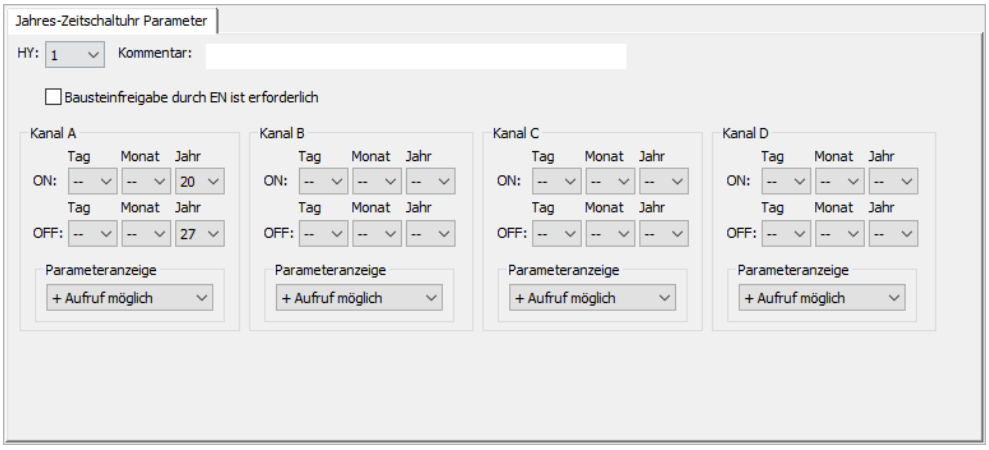


Abb. 130: Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter HY mit Beispiel für Jahresbereich wählen

Zeitbereiche parametrieren

Ist für den Funktionsbaustein im *Parametersatz/Parameteranzeige/*+ Aufruf möglich ausgewählt, können die Schaltzeiten im Menü PARAMETER am Gerät während der Betriebsart RUN / STOP verändert werden.

Zeitbereiche legen Sie durch Angabe eines ON- und eines OFF-Zeitpunktes fest. Der Kontakt schaltet also immer von »ON« bis »OFF«, wie Sie anhand der unten stehenden Beispiele zur Parametrierung erkennen können, z.B. → "Beispiel 1: Jahresbereich wählen", Seite 250 .

Beachten Sie:
Die Jahres-Zeitschaltuhr funktioniert nur richtig, wenn Sie sich an folgende Regeln halten:

- das Einschaltjahr muss kalendarisch vor dem Ausschaltjahr liegen,
- ON- und OFF- Schaltzeiten, es müssen die gleiche Zeitparameter definiert werden.

Beispiel für richtige Zeitparameterangaben:

- ON = --/--/Jahr, OFF = --/--/Jahr,
- ON = --/Monat/Jahr, OFF = --/Monat/Jahr
- ON = Tag/Monat/Jahr, OFF = Tag/Monat/Jahr

Zeitbereich parametrieren, bei dem die Einschaltphase vom Jahresanfang bis zu einem Jahresende dauert (Ganze(s) Jahr(e)):

Kanal A

ON: -- -- 22, OFF: -- -- 30 bedeutet:

Die Jahres-Zeitschaltuhr soll am 01.01.2022, um 00:00 Uhr, einschalten und nach Ablauf des OFF-Jahres - am 01.01.2031, um 00:00 Uhr - ausschalten. Die Parametrierung nehmen Sie in einem Kanal vor. Vergleichen Sie dazu das unten gezeigte → "Beispiel 1: Jahresbereich wählen", Seite 250 zu diesem Zeitbereich.

Zeitbereich parametrieren, bei dem die Einschaltphase vom Monatsanfang bis zu einem Monatsende dauert (Ganze(n) Monat(e)):

Erster Kanal ON: -- 04 --, OFF: -- 10 -- bedeutet:

Die Jahres-Zeitschaltuhr soll am 01. April, um 00:00 Uhr, einschalten und nach Ablauf des OFF-Monates - am 01. November, um 00:00 Uhr - ausschalten. Die Parametrierung nehmen Sie in einem Kanal vor. Vergleichen Sie dazu das unten gezeigte → "Beispiel 2: Monatsbereiche auswählen", Seite 250 zu diesem Zeitbereich.

Zeitbereich parametrieren, bei dem die Einschaltphase vom Tagesanfang bis zu einem Tagesende für jeden Monat in jedem Jahr dauert (Ganze(n) Tag(e)):

Erster Kanal ON: 02 -- --, OFF: 25 -- -- bedeutet:

Die Jahres-Zeitschaltuhr soll am 2. eines Monats, um 00:00 Uhr, einschalten und nach Ablauf des OFF-Tages - am 26., um 00:00 Uhr - ausschalten. Die Parametrierung nehmen Sie in einem Kanal vor. Vergleichen Sie dazu das unten gezeigte → "Beispiel 3: Tagesbereiche auswählen", Seite 251 zu diesem Zeitbereich.

Zeitbereich parametrieren, bei dem die Einschaltphase vom Tagesanfang bis zu einem Tagesende für bestimmte Monate und Jahre dauert (Tag, Monat, Jahr):

Erster Kanal ON: 02 04 25; OFF: 25 09 25 bedeutet:

Die Jahres-Zeitschaltuhr soll am 02. 04. 2015 um 00:00:01 einschalten und am 26. 09. 2029 um 00:00:00 ausschalten. Außerhalb des eingestellten Zeitbereiches bleibt die Uhr ausgeschaltet.

Überlappende Zeitbereiche parametrieren:

Vergleichen Sie dazu das unten gezeigte → "Beispiel 7: Überlappende Bereiche", Seite 253 zu diesen Zeitbereichen.

Bei den Schaltungen kann keine Uhrzeit parametriert werden, die Schaltung erfolgt immer für den ganzen Tag von 0.00 h bis 24:00 h. Es ist eine feste Parametrierung, die zur Laufzeit nicht geändert werden kann.

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiele HY - Jahres-Zeitschaltuhr in easySoft 8

Beispiel 1: Jahresbereich wählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 1. Januar 2020, um 00:00 Uhr, einschalten und bis 1. Januar 2028, 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

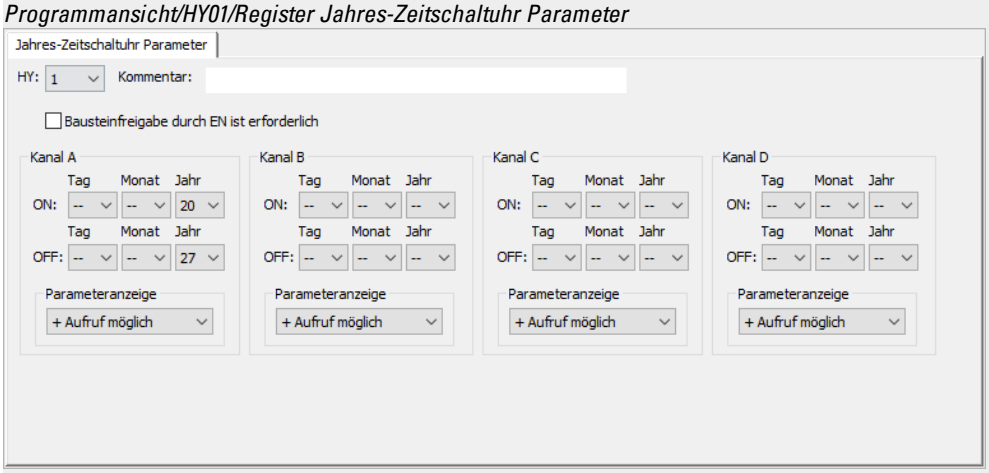


Abb. 131: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 2: Monatsbereiche auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 1. März, um 00:00 Uhr, einschalten und bis zum 1. November, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

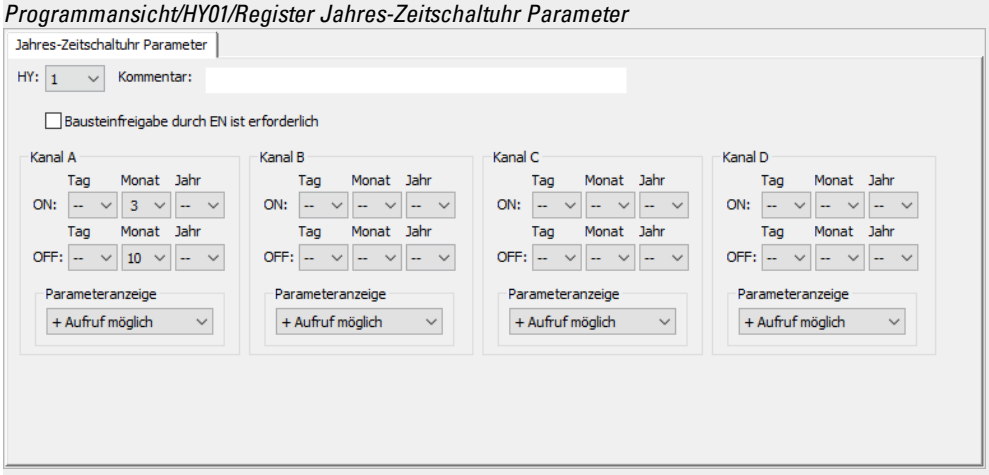


Abb. 132: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 3: Tagesbereiche auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 1. eines jeden Monats, um 00:00 Uhr, einschalten und bis zum 29. eines jeden Monats, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

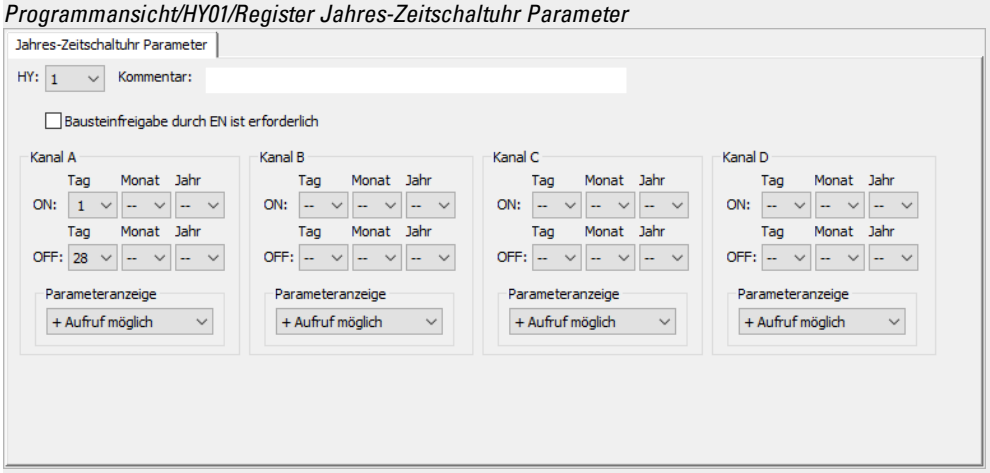


Abb. 133: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 4: "Feier"-Tage auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 25.12. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, einschalten und bis zum 28.12. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

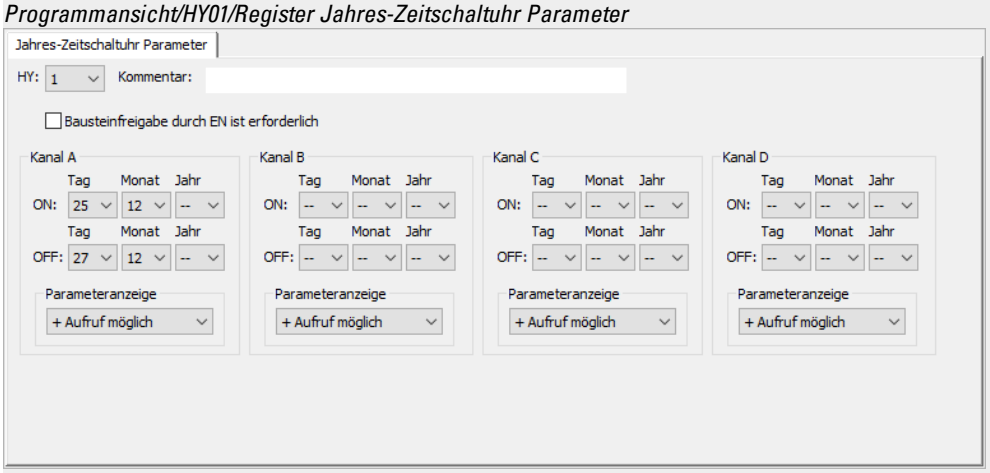


Abb. 134: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 5: Zeitbereich auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll am 01.05. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, einschalten und durchgehend bis zum 2.11. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

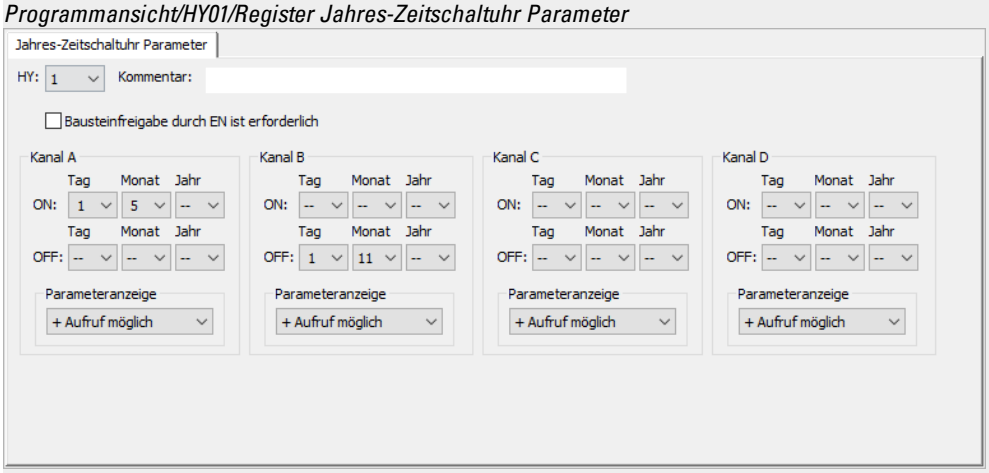


Abb. 135: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 6: Bestimmte Tage bestimmter Monate

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 soll jedes Jahr in den Monaten 6, 7, 8, 9 und 10 jeweils am 09., um 0:00 Uhr, einschalten und am 17., um 00:00 Uhr, ausschalten.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

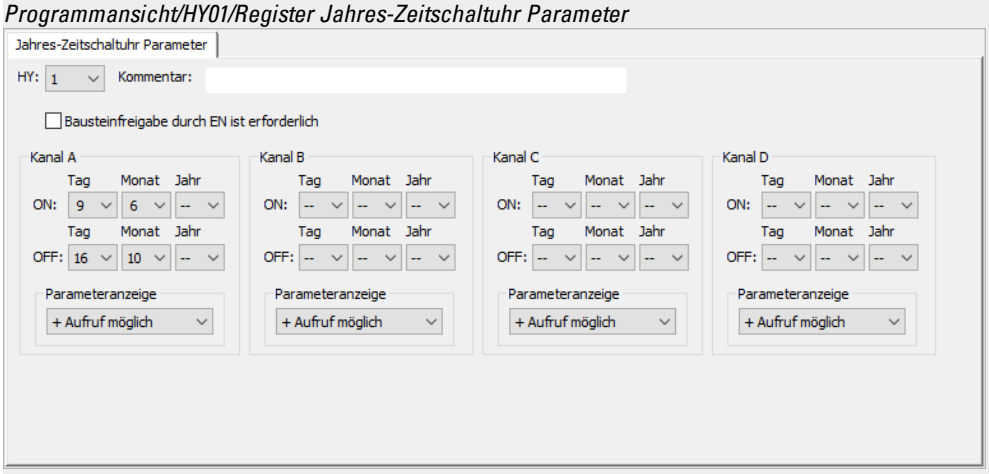


Abb. 136: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 7: Überlappende Bereiche

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 Kanal A schaltet am 3. um 00:00 Uhr in den Monaten 5, 6, 7, 8, 9, 10 ein und bleibt bis zum 27. von jedem dieser Monate bis 00:00 Uhr eingeschaltet.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY01 Kanal B schaltet am 2. um 00:00 Uhr in den Monaten 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12 ein und bleibt bis zum 19. 00:00 von jedem dieser Monate eingeschaltet.

Die Jahres-Zeitschaltuhr HY ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/HY01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

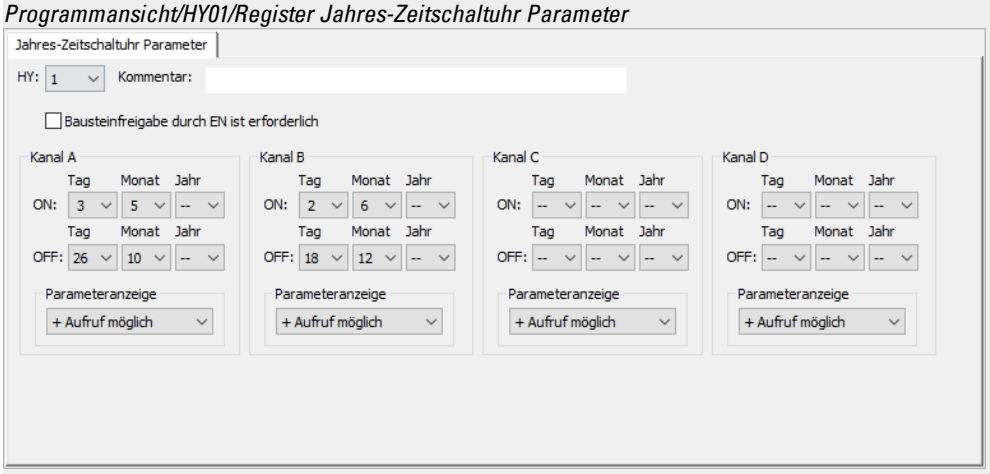


Abb. 137: Eingabemaske in der Programmier-Software

Resultierendes Verhalten des Kontaktes HY01 Q1 in jedem Jahr: Im Monat Mai schaltet die Uhr vom 3., 00:00 Uhr, bis zum 27., 00:00 Uhr. In den Monaten Juni bis Dezember schaltet die Uhr vom 2., 00:00 Uhr, bis zum 19., 00:00 Uhr.

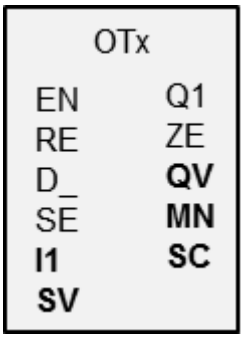
Siehe auch

→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272
→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283

6.1.1.3 OT - Betriebsstundenzähler

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 4 Betriebsstundenzähler-Bausteine OT01…OT04 zur Verfügung. Zusätzlich zu den Stunden werden auch Minuten und Sekunden ausgegeben. Ein Vergleich mit einem eingebbaren SOLL-Wert ermöglicht zum Beispiel die Meldung von fälligen Wartungsarbeiten.
Die Zählerstände bleiben auch im spannungslosen Zustand erhalten.



Wirkungsweise

Wird der Eingang EN auf den Zustand 1 gesetzt, läuft der Betriebsstundenzähler. An den Baustein-Ausgängen werden an SC Sekunden, an MN Minuten und an QV die Stunden des Betriebsstundenzählers ausgegeben.
Die Sekunden- und Minutenwerte laufen von 0…59, die Stundenwerte von 0…596 523 h.

Der Betriebsstundenzähler bietet eine Vergleichsfunktion. Der Vergleichswert wird an I1 angelegt. Bei jedem Aufruf wird der Wert des Betriebsstundenzählers mit dem Wert an I1 verglichen. Der Betriebsstundenzähler besitzt einen Richtungseingang D_.

Überschreiten die Betriebsstunden beim Vorwärts-Zählen den Vergleichswert von I1, so schaltet der Baustein-Ausgang Q1 so lange auf 1, wie die Betriebsstunden größer oder gleich dem Vergleichswert sind.
Unterschreiten die Betriebsstunden beim Rückwärts-Zählen den Vergleichswert von I1, so schaltet der Baustein-Ausgang Q1 so lange auf 1, bis die Betriebsstunden größer dem Vergleichswert sind.

Der Betriebsstundenzähler kann auf einen beliebigen Wert voreingestellt werden. Dieser wird an SV angelegt und mit einer steigenden Flanke an SE übernommen.
Nur durch Ansteuerung des Reset-Eingangs RE werden die Betriebsstunden QV auf Null gesetzt.

→ Betriebsartenwechsel STOP /RUN, Versorgungssppannung EIN/AUS, Programm löschen, Programm verändern, Neues Programm laden. Alle diese Tätigkeiten löschen nicht den IST-Wert des Betriebsstundenzählers.
Wenn das Programm nicht läuft werden keinen Betriebsstunden hochgezählt.
Eine Löschung des IST-Wertes erfolgt ausschließlich über den Reset-Eingang.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
RE	Reset 1: Setzt den Zähler-IST-Wert auf Null zurück.	
D_	Zählrichtung 1: Rückwärts zählen 0: Vorwärts zählen	Ganzzahliger Wertebereich: 0…596 523
SE	Mit der steigenden Flanke an SE wird der an SV anliegende Wert als Betriebsstundenwert übernommen und erscheint an QV	
(DWord)		
I1	Der an I1 anliegenden Wert wird als Vergleichswert verstanden. Ist dieser größer als der Betriebsstundenwert, so wird der Ausgang Q1 gesetzt.	
SV	Mit der steigenden Flanke an SE wird der Wert an SV als Betriebsstundenwert übernommen	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x

Operanden	Bit-Eingänge
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn der Betriebsstundenzähler den Vergleichswert an I1 beim Rückwärtszählen erreicht oder unterschreitet oder beim Vorwärtszählen erreicht und überschreitet	
ZE	Zero 1: wenn Betriebsstundenzähler = 0	
(DWord)		
QV	IST-Wert Betriebsstundenzähler; Die Anzeige erfolgt in Stunden	Ganzzahliger Wertebereich: 0…596 523
MN	Minuten	Wertebereich: 0…59
SC	Sekunden	Wertebereich: 0…59

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Konfiguration-Zeitbereich	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

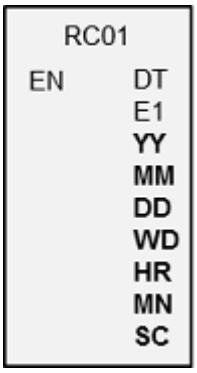
Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Siehe auch

→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283
→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272

6.1.1.4 RC - Echtzeituhr

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen genau eine Echtzeituhr RC01 zur Verfügung.

Mit dem Baustein kann der Datum- und Uhrzeitwert der Geräte-Echtzeituhr ausgelesen werden. Die Ausgabe erfolgt in 7 einzelnen Parametern, die selektiv weiterverarbeitet werden können. Wiederkehrende Ereignisse können damit mit einem nachgeschalteten Vergleicher-Baustein sehr leicht selektiert werden.

Wirkungsweise

Wenn der Baustein aktiv ist wird der Datums- und Zeitwert der Geräte-Echtzeituhr an den Baustein-Ausgängen ausgegeben : YY (Jahr), MM (Monat), DD (Tag), WD (Wochentag), HR (Stunde), MN (Minute), SC (Sekunde) .

Mit dem Baustein-Ausgang DT wird angezeigt, ob die Uhr auf Sommerzeit umgestellt ist.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
DT	0: der ausgegebene Wert ist Winterzeit 1: der ausgebene Wert ist Sommerzeit	
E1	Error 0: fehlerfreier Betrieb 1: Der angezeigte Wert ist unplausibel, da er vor dem Initialdatum des Gerätes liegt	
(DWord)		
YY	Datum: Jahr	Bereich 00..99
MM	Datum: Monat	Bereich 00..12
DD	Datum: Tag	Bereich 00..31
WD	Wochentag	0= So; 1=Mo, 2=Di, 3=Mi, 4=Do, 5=Fr, 6=Sa
HR	Uhrzeit: Stunde	Bereich 00..23
MN	Uhrzeit: Minute	Bereich 00..59
SC	Uhrzeit: Sekunde	Bereich 00..59

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

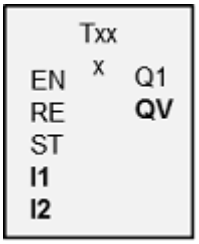
Siehe auch

→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283
→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272

6.1.1.5 T - Zeitrelais

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Zeitrelais (Timer) T01…T32 zur Verfügung.



Mit einem Zeitrelais verzögern Sie die Schaltdauer und den Ein- und Ausschaltzeitpunkt eines Schaltkontaktes. Die einstellbaren Zeiten liegen zwischen 5 ms und 99 h 59 min.
Als Sollwerte können Sie positive Werte verwenden,
z. B. von Analog-Eingängen oder Istwerte von Zähler- und Zeitrelais
.
Minimale Zeiteinstellung: 0,005 s (5 ms).

Wirkungsweise

Jedes der 32 Zeitrelais ist ein Multifunktionsrelais mit unterschiedlichen Betriebsarten. Diese wird bei der Parametrierung ausgewählt und kann zur Laufzeit nicht geändert werden.

Des Weiteren können drei Zeitbereiche parametriert werden: Sekunden:Millisekunden, Minuten:Sekunden, Stunden:Minuten.

An den Eingängen I1, I2 werden die Operanden mit den Zeitsollwerte angelegt und an den Ausgängen der Schaltzustand und der Istwert des laufenden Zeitrelais angezeigt.

Das Zeitrelais wird über die Triggerspule T..EN gestartet und über die Resetspule T..RE definiert zurückgesetzt. Die dritte Spule T..ST beendet den Ablauf der Istzeit.

Der EN Eingang dient zum Starten und Stoppen des Zeitrelais.

→ Eine grundsätzliche Freigabe des Bausteins durch Abwahl des Parameters Bausteinfreigabe durch Enable erforderlich ist hier nicht möglich.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein. Enable, das Zeitrelais wird gestartet (Triggerspule) Gleichzeitig wird mit Erkennen einer steigenden Flanke das Zeitrelais (Trigger) gestartet. EN muss ohne Unterbrechung mit dem Zustand 1 angesteuert werden, bis das gewünschte Zeitverhalten erreicht ist. Einzig in der Betriebsart Impulsformend genügt das Erkennen einer positiven Flanke. Der Funktionsbaustein wird damit für eine Zyklus aktiviert und für diese Betriebsart gestartet.	
RE	Reset 1: Setzt des Zeitrelais auf den Wert Null zurück (Resetspule)	
ST	Stoppspule 1: Stoppt das Zeitrelais. Dabei wird das Ablaufen der gestarteten Zeit durch den Zustand 1 an ST unterbrochen. Die angehaltene Zeit läuft weiter, wenn der Zustand wieder auf 0 wechselt. Führt ST den Zustand 1 bei steigender Flanke an der Triggerspule EN, so wird die Übernahme des Zeit-Sollwertes um die Dauer des Zustandes ST =1 verzögert.	
(DWord)		
I1	Zeitsollwert 1	Ganzzahliger Wertebereich: S: 1…999995 ms, Auflösung 5 ms M:S: 1… 5999 s, Auflösung 1 s H:M: 1… 5999 min, Auflösung 1 Min.
I2	Zeitsollwert 2 für eine Betriebsart mit 2 Sollwerten, z. B. Blinkend; die Eingabe wird ignoriert bei einer Betriebsart mit einem Sollwert .	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x

Operanden	Wert-Eingänge
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2]	x
N - NET-Merker-Bit[2]	x
nN - NET-Merker-Bit[2] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Interpretation der variablen Operanden für die Zeitsollwerte an den Eingänge I1 und I2

Variable Zeitwerte

Verknüpfen Sie die Baustein-Eingänge T ..I1 und T ..I2 mit Operanden, können Sie variable Sollwerte nutzen. Abhängig vom gewählten Zeitbereich werden die Sollwerte wie folgt übernommen:

- S, Wert in Millisekunden. Die letzte Stelle wird auf 0 oder 5 gerundet, Maximalwert = 999995 ms.
- M:S, Wert in Sekunden, Maximalwert = 5999 s.
- H:M, Wert in Minuten, Maximalwert = 5999 Min.

Beispiele für Zeitbereich S:

- Operandenwert 9504 -> Zeitwert beträgt 9,500 s.
- Operandenwert 45507 -> beträgt 45,510 s.

Beispiel für Zeitbereich M:S:

- Operandenwert 5999 -> Zeitwert beträgt 99 min, 59 s.

Beispiel für Zeitbereich H:M:

- Operandenwert 5999 -> Zeitwert beträgt 99 h, 59 min.

Betriebsart

Mit diesem Parameter bestimmen Sie die Schaltfunktion des Zeitrelais.

Geräte-parameter	Betriebsart easySoft 8	Anmerkung
X	Ansprechverzögert	
?X	Ansprechverzögert mit Zufallszeit	
â	Rückfallverzögert	
?â	Rückfallverzögert mit Zufallszeit	
Xâ	Ansprech-/Rückfallverzögert	es sind zwei Zeitsollwerte zu parametrieren
?X#	Ansprech-/Rückfallverzögert mit Zufallszeit	mit Zufallszeitbereich schalten, 2 Zeit-sollwerte
ü	Impulsformend	Normiert unterschiedlich lange Ein-gangsimpulse auf eine feste Impulslänge am Schaltkontakt des Zeitrelais.
Ü	Blinkend Zeitwerte: S1=Impulszeit, S2= Pausenzeit;	Zeitwerte: Es sind 2 Zeitsollwerte zu parametrieren. I1=Impulszeit, I2= Pausenzeit; Synchron blinkend: I1 = I2 Puls-Pausen- Verhältnis = 1:1 Asynchron blinkend: I1 ≠ I2 Puls-Pausen-Verhältnis ≠ 1:1
#	Rückfallverzögert mit Retriggerung	Sollwert retriggerbar
?#	Rückfallverzögert mit Retriggerung und Zufallszeit	Sollwert retriggerbar

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	Schaltkontakt	
(DWord)		
QV	Abgelaufene Istzeit im RUN-Betrieb	Ganzzahliger Wertebereich: 0 bis max. 99990 im Zeitbereich: Sekunde; Millisekunden; Stunden abhängig vom parametrierten Zeit-bereich.

Parametersatz

Konfiguration-Zeitbereich	Beschreibung	Anmerkung
S	Sekunden:Millisekunden Als Konstante parametrierbar: 00.005 bis 999.995 (s.ms)	Auflösung: 5 ms
M : S	Minuten:Sekunden Als Konstante parametrierbar: 00:01 bis 99:59 (min:s)	Auflösung: 1 s
H : M	Stunden:Minuten Als Konstante parametrierbar: 00:01 bis 99:59 (h:min)	Auflösung: 1 Min
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Hinweis zur minimalen Zeiteinstellung:
Ist ein parametrierter Zeitsollwert kleiner als die Programm-Zykluszeit, so wird der Ablauf der Sollzeit erst im nächsten Zyklus erkannt. Dies kann zu unvorhersehbaren Schaltzuständen führen.

Analogwert und Zeitrelais-Sollwert

Falls Sie Variablenwerte, wie zum Beispiel einen Analog-Eingang als Zeitrelais-Sollwert verwenden möchten, gelten folgende von der parametrierten Zeitbasis abhängige Regeln zur Konvertierung.

Zeitbasis S

Formel: Zeitsollwert = (Variablenwert/10) in [ms]

Variablenwert	Zeitsollwert in [ss]	Zeitsollwert in [mm:ss]	Zeitsollwert in [hh:mm]
0 (Minimum)	00:000	00:00	00:00
100	00:100	01:40	01:40
300	00:300	05:00	05:00
500	00.500	08:20	08:20
4095 (Maximum)	04:095	68:15	68:15

Zeitbasis M:S

Regel: Zeitsollwert = Variablenwert/60

ganzzahliger Anteil = Anzahl der Minuten,

Rest = Anzahl der Sekunden

Zeitbasis H:M

Regel: Zeitsollwert = Variablenwert/60

ganzzahliger Anteil	=	Anzahl der Stunden,
Rest	=	Anzahl der Minuten

Sie können Analogwerte nur dann als Sollwerte verwenden, wenn der Wert des Analogeinganges stabil ist. Schwankende Analogwerte verschlechtern ein reproduzierbares Zeitverhalten.

Wirkdiagramme

Wegen der unterschiedlichen Betriebsarten des Funktionsbausteines ergeben sich die folgenden unterschiedlichen Wirkungsweisen.

Wirkungsweise bei Betriebsart Zeitrelais, ansprechverzögert mit und ohne Zufallsschalten

Zufallsschalten

Der Kontakt der Zeitrelais schaltet zufällig innerhalb des Sollwertbereiches.

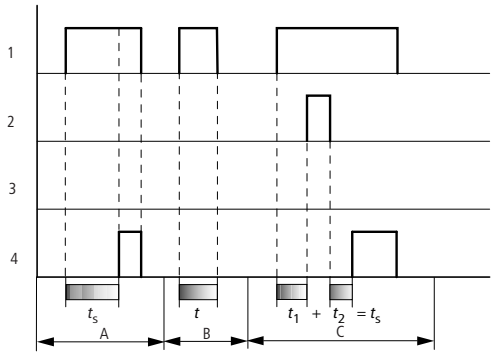


Abb. 138: Wirkdiagramm Zeitrelais ansprechverzögert (mit/ohne Zufallsschalten)

1: Trigger-Spule T..EN

2: Stopp-Spule T..ST

3: Reset-Spule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

ts: Sollzeit

Bereich A: Ab dem eingestellten Sollwert läuft die Zeit ab.

Bereich B: Die Zeit läuft nicht ab, weil die Trigger-Spule frühzeitig abfällt.

Bereich C: Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Zeit an.

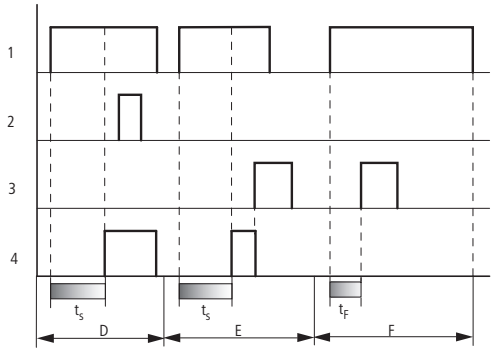


Abb. 139: Wirkdiagramm Zeitrelais ansprechverzögert (mit/ohne Zufallsschalten)

Bereich D: Die Stopp-Spule ist nach Ablauf der Zeit unwirksam.

Bereich E: Die Reset-Spule setzt das Relais und den Kontakt zurück.

Bereich F: Nach Aktivierung der Reset-Spule wird der Schaltkontakt ausgeschaltet und der interne Zeitzähler zurückgesetzt. Das Funktionsrelais erwartet einen neuen Triggerimpuls.

Wirkungsweise bei Betriebsart Zeitrelais, rückfallverzögert mit und ohne Zufallsschalten

Zufallschalten, mit und ohne Retriggerung

Der Kontakt der Zeitrelais schaltet zufällig innerhalb des Sollwertbereiches.

Retriggerung

Läuft die Zeit und die Triggerspule wird erneut an- und abgesteuert, wird der Istwert auf Null gesetzt. Die Zeit ab dem Sollwert läuft wieder komplett ab.

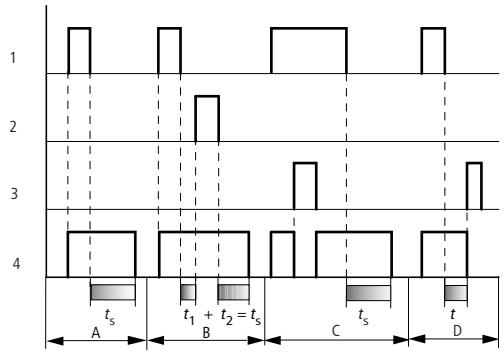


Abb. 140: Wirkdiagramm Zeitrelais rückfallverzögert (mit/ohne Zufallsschalten, mit/ohne Retriggerung)

1: Trigger-Spule T..EN

2: Stopp-Spule T..ST

3: Reset-Spule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

ts: Sollzeit.

Bereich A: Nach dem Abschalten der Trigger-Spule läuft die Zeit ab.

Bereich B: Die Stoppspule hält den Ablauf der Zeit an.

Bereich C: Die Reset-Spule setzt das Relais und den Kontakt. zurück.

Wenn die Reset-Spule abfällt, arbeitet das Relais normal weiter.

Bereich D: Die Reset-Spule setzt das Relais und den Kontakt während des Ablaufs der Zeit zurück.

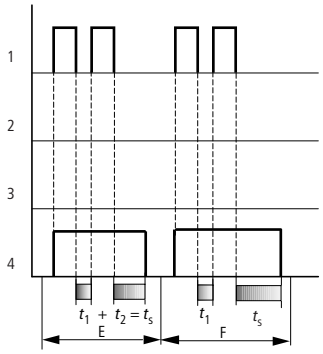


Abb. 141: Wirkdiagramm Zeitrelais rückfallverzögert (mit/ohne Zufallsschalten, mit/ohne Retriggerung)

Bereich E: Die Trigger-Spule fällt zweimal ab.

Die Sollzeit ts setzt sich aus t1 plus t2 zusammen (Schaltfunktion nicht retriggerbar).

Bereich F: Die Trigger-Spule fällt zweimal ab. Die Istzeit t1 wird gelöscht und die Sollzeit ts läuft komplett ab (Schaltfunktion retriggerbar).

Wirkungsweise bei Betriebsart Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert mit und ohne Zufallsschalten

Zeitwert I1: Ansprech-Verzögerungszeit

Zeitwert I2: Rückfall-Verzögerungszeit

Zufallschalten

Der Kontakt des Zeitrelais schaltet zufällig innerhalb der Sollwertbereiche.

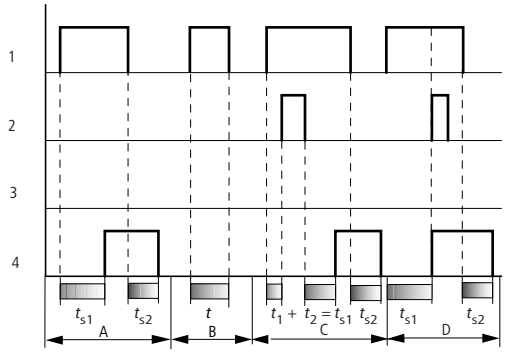


Abb. 142: Wirkdiagramm Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert

1: Trigger-Spule T..EN

2: Stopp-Spule T..ST

3: Reset-Spule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

ts1: Ansprechzeit

ts2: Rückfallzeit

Bereich A: Das Relais arbeitet die beiden Zeiten ohne Unterbrechung ab.

Bereich B: Die Trigger-Spule fällt vor dem Erreichen der Ansprechverzögerung ab.

Bereich C: Die Stopp-Spule hält den Ablauf der Ansprechverzögerung an.

Bereich D: Die Stopp-Spule hat in diesem Bereich keine Wirkung.

Wirkungsweise bei Betriebsart Zeitrelais, Impulsformend

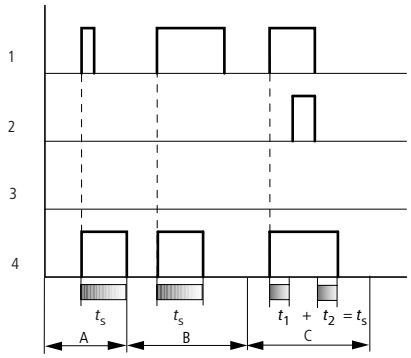


Abb. 143: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 1

1: Trigger-Spule T..EN

2: Stopp-Spule T..ST

3: Reset-Spule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

Bereich A: Der Triggerimpuls ist kurz und wird verlängert.

Bereich B: Der Triggerimpuls ist länger als die Sollzeit.

Bereich C: Die Stopp-Spule unterbricht den Ablauf der Zeit.

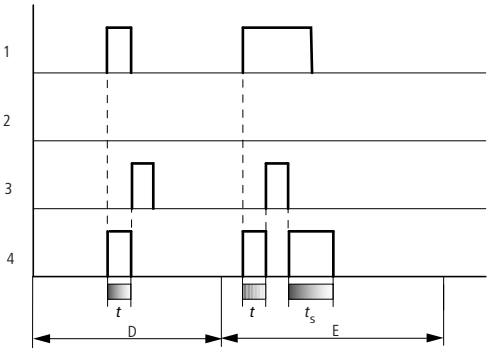


Abb. 144: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 2

• Bereich D: Die Reset-Spule setzt das Zeitrelais zurück.

• Bereich E: Die Reset-Spule setzt das Zeitrelais zurück. Die Triggerspule führt nach dem Abschalten der Reset-Spule noch Strom, während die Verzögerungszeit abläuft.

Wirkungsweise bei Betriebsart Zeitrelais, Blinkend synchron und asynchron

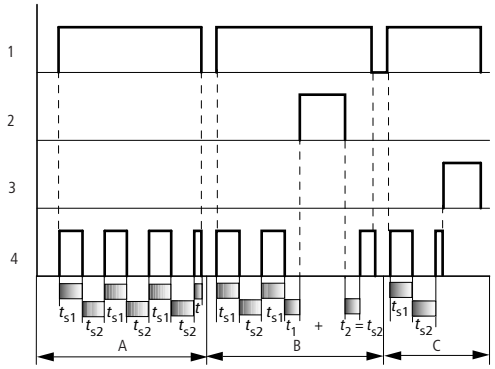


Abb. 145: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend

1: Trigger-Spule T..EN

2: Stopp-Spule T..ST

3: Reset-Spule T..RE

4: Schaltkontakt (Schließer) T..Q1

Bereich A: Das Relais blinkt, solange die Triggerspule angesteuert ist.

Bereich B: Die Stopp-Spule unterbricht den Ablauf der Zeit.

Bereich C: Die Reset-Spule setzt das Relais zurück.

Weiteres

Remanenz

Ausgewählte Zeitrelais können mit remanenten Istwerten betrieben werden. Falls ein Zeitrelais remanent ist, bleibt der Istwert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Spannungsversorgung erhalten.
Wird das Steuerrelais in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet das Zeitrelais mit dem nullspannungssicher gespeicherten Istwert weiter.

In der Ansicht Projekt wählen Sie im Register Systemeinstellungen aus, welche der Zeitrelais T1 bis T32 remanent betrieben werden sollen. Ein remanenter Istwert benötigt 4 Byte Speicherplatz.

Operand	Beschreibung
Konstante	0...99:59 (Zeitbereich »M : S«/»H : M«) bzw. 0 - 99.99 (Zeitbereich »S«)
C	Ausgang eines Zählrelais (z. B. C3QV). Ist der Zähler-Istwert größer als der maximal zulässige Sollwert des parametrierten Zeitbereiches, wird der Sollwert auf diesen Maximalwert begrenzt. Beispiel: Sie haben den Zeitbereich »M : S« parametriert und der Zähler-Istwert beträgt 31333. Das Gerät begrenzt den Sollwert auf 5999 min.
IA	Beachten Sie bitte die im untenstehenden Abschnitt genannten Zusammenhänge zwischen erlaubtem Analogwert und Zeitrelais-Sollwert.
T	Ausgang eines Zeitrelais (z. B. T4QV).

Beispiel für ein Zeitrelais in der Programmiermethode EDP

```
I 10----------------------------Ä T 02EN
M 42----------------------------Ä T 02RE
M 43----------------------------Ä T 02ST
```

Abb. 146: Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Trigger-Spule des Bausteines ist hier direkt an einen der Geräte-Eingänge angeschlossen. Ein Merker steuert die Rücksetz-Spule, ein weiterer die Stopp-Spule an.

```
T 02Q1--------------------------Ä Q 01
```

Abb. 147: Verdrahtung des Bausteinkontaktes

Die Meldung des Bausteines geht direkt an einen Geräte-Ausgang.

Siehe auch

→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283
→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272

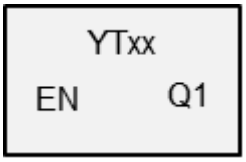
6.1.1.6 YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)

easyE4-Geräte sind mit einer Echtzeituhr, die Datum und Uhrzeit beinhaltet, ausgestattet.
Zusammen mit den Herstellerbausteinen HW, HY oder WT, YT lassen sich damit die Funktionalität einer Wochen- und Jahres-Zeitschaltuhr realisieren.

→ Abschnitt "Uhrzeit und Datum einstellen", Seite 622

Mit dem Herstellerbaustein AC, Astronomische Uhr, können Schaltvorgänge in Abhängigkeit von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang programmiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Einstellungen der Geräteuhr und die Zeitzone und Geografische Koordinaten des Geräte-Standorts in diesem Register korrekt ausgewählt sind.

Allgemeines



Dieser Funktionsbaustein ist eine Weiterentwicklung des bereits bestehenden Bausteins HY - Jahres-Zeitschaltuhr.
easyE4 Basisgeräte stellen 32 Jahres-Zeitschaltuhren YT01…YT32 (Year Table) zur Verfügung.
Mit der Jahres-Zeitschaltuhr können einmalige oder wiederkehrende Schaltereignisse auf einfache Weise parametriert werden.
Dabei können folgende Betriebsmodi ausgewählt werden:

- Festes Datum
- Festes Datum jedes Jahr
- Wochentagsregel
- Osterregel

Andere variable Feiertage als Ostern können nicht vorgewählt werden.

Wirkungsweise

Jede der 32 Jahres-Zeitschaltuhren YT01…YT32 umfasst 8 Kanäle, welche im Parametersatz mit jeweils 8 Ein- und 8 Ausschaltereignissen festgelegt werden können.
Alle Kanäle wirken gemeinsam auf den Baustein-Ausgang Q1.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn die Einschaltbedingung erfüllt ist.	Hier kann direkt ein Ausgang angeschlossen werden, der die parametrierten Schaltzeiten realisiert

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Kanal A - H	Es können max 8 Kanäle parametriert werden, die alle auf den Baustein-Ausgang Q1 wirken. Für jeden Kanal gibt es ein tagesgenaues Ein- und Ausschalten.	
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter eben-	

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
	falls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Parametrierung

Ist der Baustein in der easySoft 8 Programmansicht mit Klick ausgewählt, erscheint im Register eine Tabelle mit dem Parametersatz.

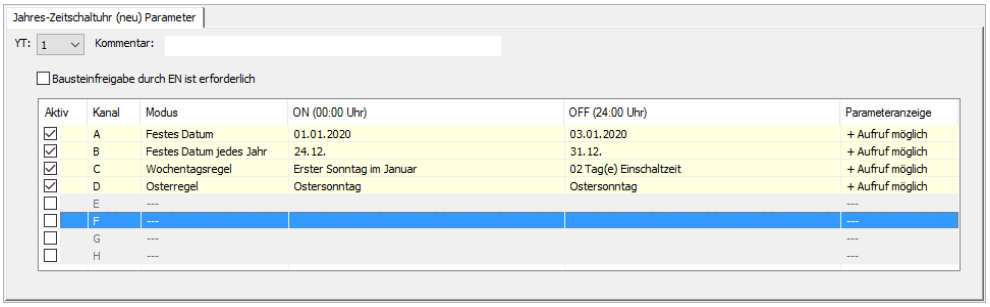


Abb. 148: Register Jahres-Zeitschaltuhr (neu) Parameter YT mit Beispiel für alle 4 Modi

Ist für den Funktionsbaustein im *Parametersatz/Parameteranzeige/*+ Aufruf möglich ausgewählt, können die Schaltzeiten im Menü PARAMETER am Gerät während der Betriebsart RUN / STOP verändert werden.

Pro Kanal A…H kann jeweils eines der folgenden Betriebsmodi gewählt werden:

- Festes Datum
  Einmaliges Schalten, es wird Ein- und Ausschaltzeitpunkt mit einer Jahreszahl angeben
- Festes Datum jedes Jahr
  Ein- und Ausschaltzeitpunkt mit Angabe von Tag und Monat ohne Jahr
- Wochentagsregel
  Ein zyklischer Schaltvorgang, der an einem definierten Wochentag in einem definierten Monat stattfindet. Beispielsweise der "Erste Sonntag im Januar"
- Osterregel
  Es kann ein Ein- und Ausschaltzeitpunkt gewählt werden, der sich im Jahresrhythmus wiederholt und sich auf Ostern bezieht. Das Osterfest hat kein festes Jahresdatum, sondern wird entsprechend dem Mondkalender ausgerichtet. Auswählbare Bezugspunkte zum Ein- und Ausschalten sind Karfreitag, Ostersonntag, Ostermontag, Anzahl bestimmter Tage vor und nach Ostersonntag.
  Andere Bezugspunkte als Ostern können nicht vorgewählt werden.

Bei den Schaltungen kann keine Uhrzeit parametriert werden, die Schaltung erfolgt immer für den ganzen Tag von 0.00 h bis 24:00 h. Es ist eine feste Parametrierung, die zur Laufzeit nicht geändert werden kann.

In diesem Beispiel wurden alle 4 möglichen Modi verwendet.

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiele YT - Jahres-Zeitschaltuhr in easySoft 8

Beispiel 1: Jahresbereich wählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT01 soll am 1. Januar 2020, um 00:00 Uhr, einschalten und bis 1. Januar 2028, 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/YT01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

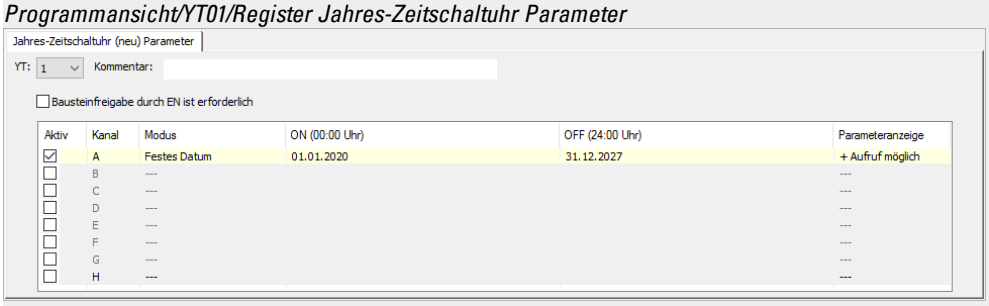


Abb. 149: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 2: Monatsbereiche auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT01 soll am 1. März, um 00:00 Uhr, einschalten und bis zum 1. November, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/YT01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

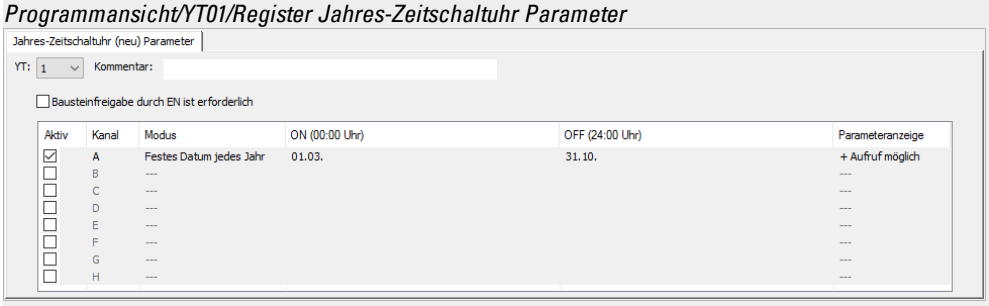


Abb. 150: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 3: "Feier"-Tage auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT01 soll am 5.12. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, einschalten und bis zum 28.12. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/YT01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

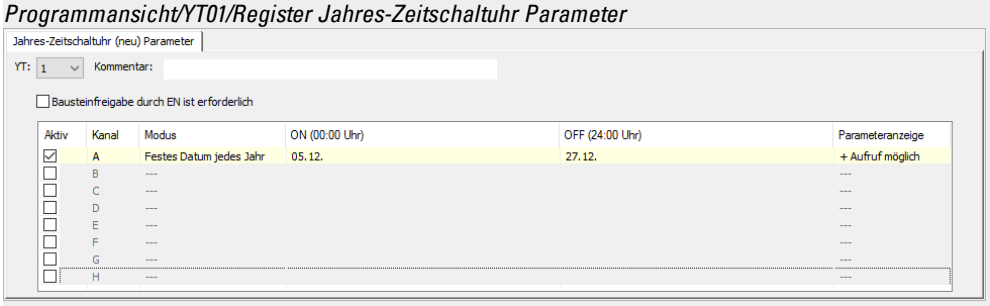


Abb. 151: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 4: Zeitbereich auswählen

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT01 soll am 01.05. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, einschalten und durchgehend bis zum 2.11. eines jeden Jahres, um 00:00 Uhr, eingeschaltet sein.

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/YT01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

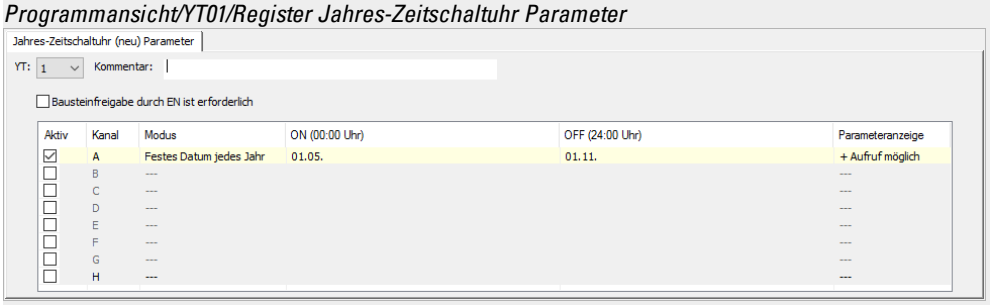


Abb. 152: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 5: Bestimmte Tage bestimmter Monate

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT01 soll jedes Jahr in den Monaten 6, 7, 8, 9 und 10 jeweils am 09., um 0:00 Uhr, einschalten und am 17., um 00:00 Uhr, ausschalten.

Die Jahres-Zeitschaltuhr YT ist wie folgt zu parametrieren:

Programmansicht/YT01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

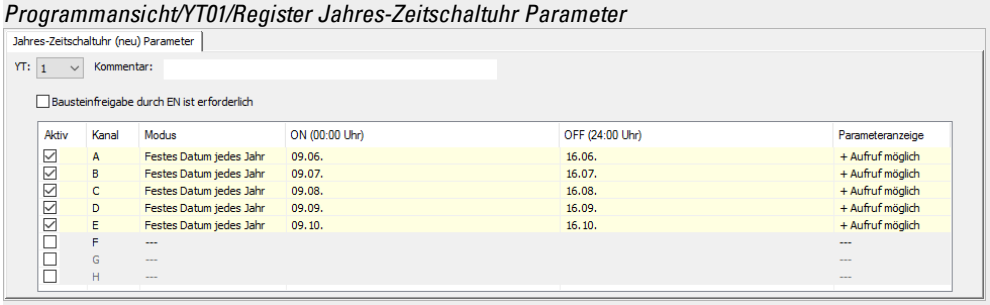


Abb. 153: Eingabemaske in der Programmier-Software

Beispiel 6: Überlappende Zeitbereiche

Bei überlappenden Schaltintervallen kann der Baustein den Ausgang Q1 bereits früher abschalten, wenn der Abschaltzeitpunkt eines anderen Kanals vor dem parametrierten

OFF-Datum liegt. Im folgenden Beispiel wird Q1 jeden ersten Montag im Januar eingeschaltet und am Mittwoch darauf abgeschaltet. Fällt der erste Montag eines Jahres jedoch auf den 01.01. wird die Wochentagsregel von Kanal A durch Kanal B überschrieben und deshalb bereits am Dienstag abgeschaltet.

Programmansicht/YT01/Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter

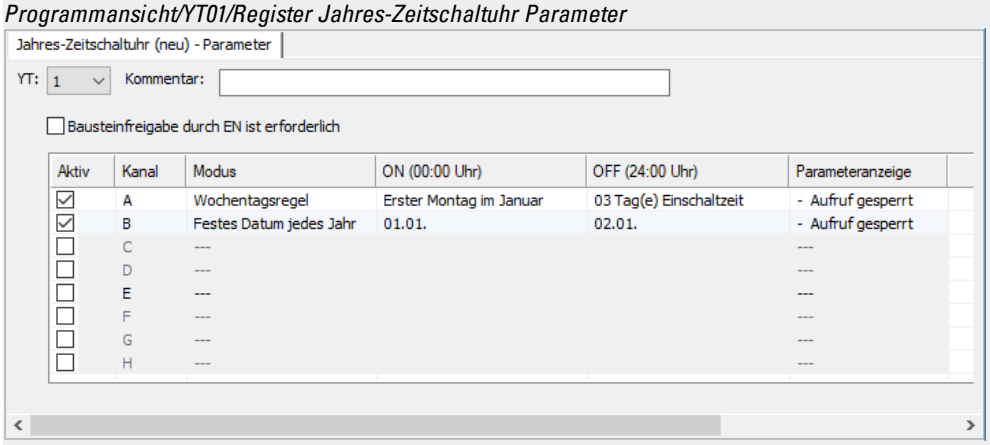


Abb. 154: Eingabemaske in der Programmier-Software

Siehe auch

→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283

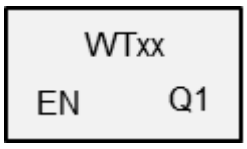
6.1.1.7 WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)

easyE4-Geräte sind mit einer Echtzeituhr, die Datum und Uhrzeit beinhaltet, ausgestattet.
Zusammen mit den Herstellerbausteinen HW, HY oder WT, YT lassen sich damit die Funktionalität einer Wochen- und Jahres-Zeitschaltuhr realisieren.

→ Abschnitt "Uhrzeit und Datum einstellen", Seite 622

Mit dem Herstellerbaustein AC, Astronomische Uhr, können Schaltvorgänge in Abhängigkeit von Sonnenaufgang und Sonnenuntergang programmiert werden. Voraussetzung dafür ist, dass die Einstellungen der Geräteuhr und die Zeitzone und Geografische Koordinaten des Geräte-Standorts in diesem Register korrekt ausgewählt sind.

Allgemeines



Dieser Funktionsbaustein ist eine Weiterentwicklung des bereits bestehenden Bausteins HW - Wochen-Zeitschaltuhr. easyE4 Basisgeräte stellen 32 Wochen-Zeitschaltuhren WT01…WT32 (WeekTable) zur Verfügung. Mit der Wochen-Zeitschaltuhr WT können wiederkehrende Schaltereignisse auf einfache Weise parametriert werden. Dieser Baustein ist speziell dazu konzipiert um Schaltereignisse zu realisieren, die in einem festen Wochenzyklus stattfinden.
Dabei können unterschiedliche Prozeduren an Werktagen und an Wochenenden berücksichtigt werden.

Wirkungsweise

Jede der 32 Wochenschaltuhren WT01 bis WT032 kann mit je 8 Schaltereignissen parametriert werden, die zur selben Uhrzeit und an beliebig festgelegten Wochentagen ausgeführt werden. Die Einstellungen sind Minuten-genau und können zur Laufzeit nicht verändert werden, sondern sind als feste Parametrierung zu verstehen.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn die Einschaltbedingung erfüllt ist.	Hier kann direkt ein Ausgang angeschlossen werden, der die parametrierten Schaltzeiten realisiert

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

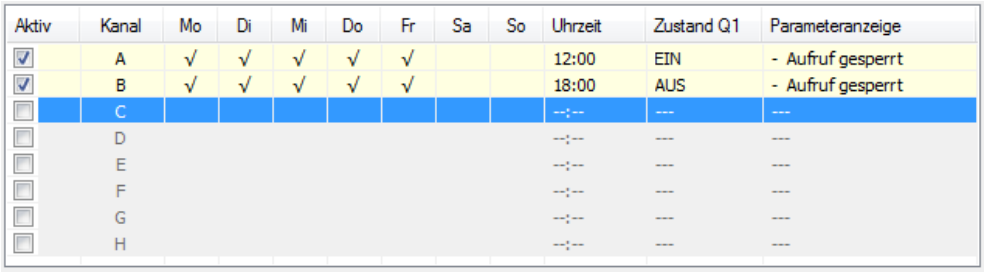
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Kanal A - D	Es können max 8 Kanäle parametriert werden, die alle auf den Baustein-Ausgang Q1 wirken. Für jeden Kanal gibt es ein tagesgenaues Ein- und Ausschalten.	
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Parametrierung

Ist der Baustein in der easySoft 8 Programmansicht mit Klick ausgewählt, erscheint im Register eine Tabelle mit dem Parametersatz.



Aktiv	Kanal	Mo	Di	Mi	Do	Fr	Sa	So	Uhrzeit	Zustand Q1	Parameteranzeige
☑	A	√	√	√	√	√			12:00	EIN	- Aufruf gesperrt
☑	B	√	√	√	√	√			18:00	AUS	- Aufruf gesperrt
☐	C								--:--	---	---
☐	D								--:--	---	---
☐	E								--:--	---	---
☐	F								--:--	---	---
☐	G								--:--	---	---
☐	H								--:--	---	---

Abb. 155: Register Wochen-Zeitschaltuhr (neu) Parameter WT mit Beispiel

Ist für den Funktionsbaustein im *Parametersatz/Parameteranzeige/*+ Aufruf möglich ausgewählt, können die Schaltzeiten im Menü PARAMETER am Gerät während der Betriebsart RUN / STOP verändert werden.

Es stehen die Kanäle A…H jeweils für einen Einschalt- oder Ausschaltvorgang zur Verfügung. Die einzugebende Uhrzeit muss zwischen 00:00 und 23:59 Uhr liegen.

Im Beispiel wird an Werktagen zwischen 12:00 h ein- und um 18:00 h ausgeschaltet. Für jede Schaltaktion ist ein Kanal erforderlich. Kanal A schaltet um 17:30 h jeden Wochentag ein, Kanal B um 20 h wieder ab.

Siehe auch

→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272
→ Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283

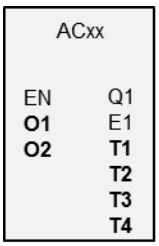
6.1.1.8 AC - Astronomische Uhr

Nur mit easySoft Version 7.10 oder höher möglich.

Wird dieser Baustein nicht im Katalog der easySoft 8 angezeigt, stellen Sie sicher, dass das Projekt mit der Firmware-Version 1.10 oder höher erstellt wird.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Astronomische Uhren AC01…AC32 (Astronomic Clock) zur Verfügung. Für die Zeit zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang wird der Ausgang Q1 geschaltet.



Wirkungsweise

Die Astronomische Uhr berechnet den Sonnenaufgang und Sonnenuntergang auf Basis der geografischen Lage des Geräte-Standortes und der aktuellen Gerätezeit. Beides ist für eine korrektes Funktionieren des Funktionsbausteines einzugeben. Der Geräte-Standort wird in *Ansicht Projekt/Register Uhr* festgelegt. Die Gerätezeit kann direkt am Gerät oder in *Ansicht Kommunikation/Bereich Uhr* überprüft und geändert werden.

Die Astronomische Uhr ist für den Einsatz in Breitengraden von -65...+65 gedacht. Außerhalb dieser Breitengrade wird die Berechnung der Zeiten für Sonnenaufgang und Sonnenuntergang zu ungenau. Am 60. Breitengrad beträgt die durchschnittliche Ungenauigkeit bis zu 5 Minuten. Am 65.7. Breitengrad beträgt die Ungenauigkeit ca. 12 Minuten.

An den Baustein-Eingängen O1 und O2 kann jeweils eine Zeitverschiebung für den Sonnenaufgang und für den Sonnenuntergang angegeben werden. Damit lässt sich das Schalten von Q1 vorziehen oder verzögern um somit beispielsweise den Vor- oder Nachlauf für eine Heizungssteuerung umzusetzen.

Ist in *Ansicht Projekt/Register Uhr* eine Sommerzeit definiert, wird diese ebenfalls für das Schalten des Baustein-Ausgangs Q1 berücksichtigt.

Die Auflösung der Baustein-Eingänge und Baustein-Ausgänge ist in Minuten.

Zur Laufzeit geänderte Daten der Zeitzone wirken sich direkt auf den Baustein aus.

→ Geräte-Standort und Gerätezeit müssen korrekt angegeben sein.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
O1	Offset für die Berechnung des Sonnenaufgangs in Minuten	Ganzzahliger Wertebereich: -720…+720 Wertebereich bei Verwendung einer Timerkonstante: -12h 00m…+12h 00m
O2	Offset für die Berechnung des Sonnenuntergangs in Minuten	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: Während der Zeit zwischen Sonnenauf- und untergang	
E1	Error 1: wenn der Breitengrad des Geräte-Standorts den Wertebereich überschreitet; siehe auch *Ansicht Projekt/ Register Uhr* oder wenn O1,O2 den Wertebereich überschreitet.	Ganzzahliger Wertebereich ausgehend vom Nullmeridian: Längengrad -180…+180 (W…O) Breitengrad -89,899…+89,899 (S…N) (-89°54'…+89°54')
(DWord)		
T1	Stundenanteil der berechneten Einschaltzeit aus ermitteltem Sonnenaufgang und Wert an O1	Ganzzahliger Wertebereich: 0…23
T2	Minutenanteil der berechneten Einschaltzeit aus ermitteltem Sonnenaufgang und Wert an O1	Ganzzahliger Wertebereich: 0…59
T3	Stundenanteil der berechneten Ausschaltzeit aus ermitteltem Sonnenaufgang und Wert an O2	Ganzzahliger Wertebereich: 0…23
T4	Minutenanteil der berechneten Ausschaltzeit aus ermitteltem Sonnenaufgang und Wert an O2	Ganzzahliger Wertebereich: 0…59

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiele Verhalten AC in unterschiedlichen Weltregionen

Die graue Fläche der Abbildungen zeigt zu welcher Zeit am Tag der Q1=1 geschaltet ist. Die Beispiele zeigen den Einfluss des Längen und Breitengrades auf den Baustein-Ausgang Q1.

Für die folgenden Beispiele ist jeweils kein Offset angegeben: O1=0, O2=0;

Bonn in Deutschland

Es gelten folgende Geo-Daten für den Standort Bonn in Deutschland:

- Breitengrad: 50.7344111
- Längengrad: 7.0854634

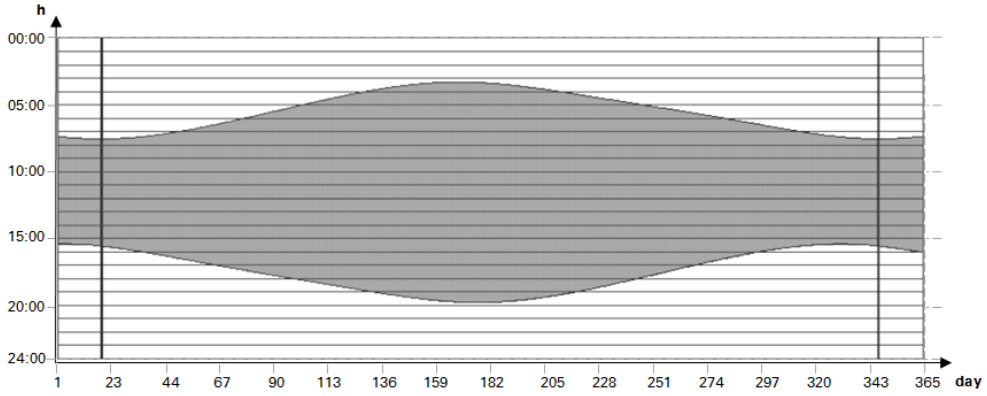


Abb. 156: Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Bonn

Drevja in Norwegen

Es gelten folgende Geo-Daten für den Standort Drevja in Norwegen:

- Breitengrad: 65.9780775
- Längengrad: 13.2348074

In den Sommermonaten (Tag 165…180) geht die Sonne nicht unter.

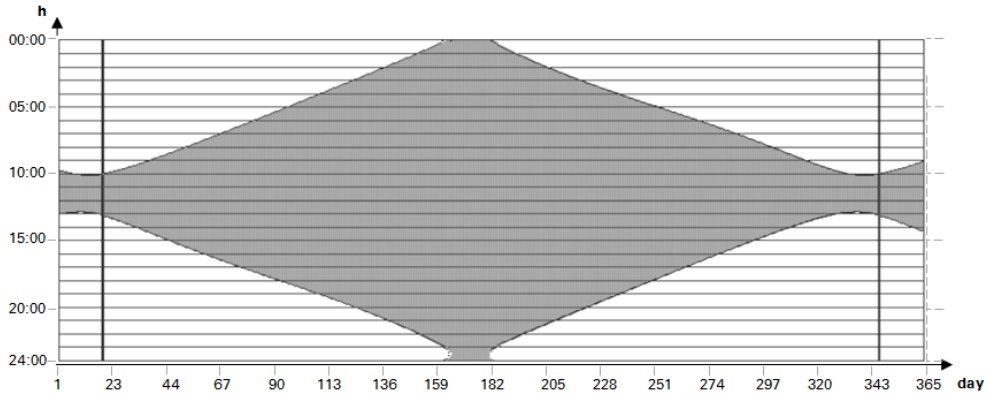


Abb. 157: Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Drevja

Douala in Kamerun

Es gelten folgende Geo-Daten für den Standort Douala in Kamerun:

- Breitengrad: 4.0047314
- Längengrad: 9.7329299

Sonnenaufgang und Sonnenuntergang bleibt über das gesamte Jahr mit leichten Schwankungen gleich.

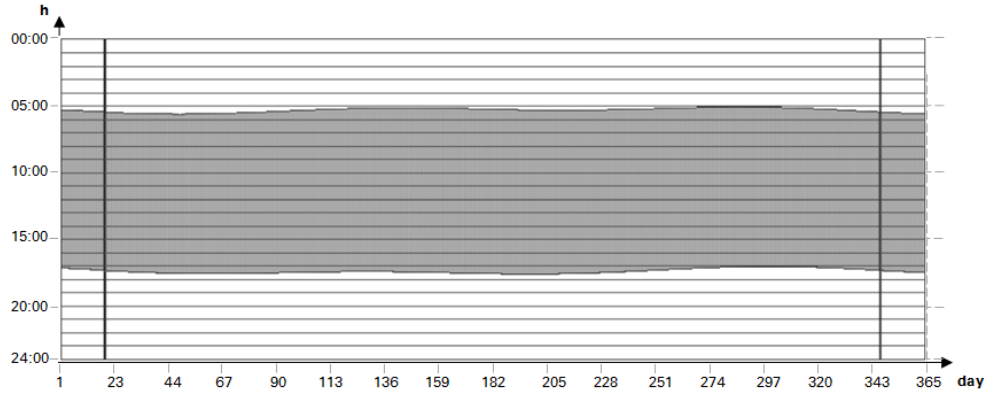


Abb. 158: Offset; O1=-2; O2=2; Q1=1 schaltet 2 Stunden vor Sonnenaufgang ein und 2 Stunden nach Sonnenuntergang aus

Beispiele zu Verhalten AC bei unterschiedlichen Offsets O1 und O2

Die graue Fläche der Abbildungen zeigt zu welcher Zeit am Tag der Q1=1 geschaltet ist. Die Beispiele zeigen den Einfluss des Offset O1 und O2 auf den Baustein-Ausgang Q1.

Für alle Beispiele gelten dieselben Geo-Daten:

- Breitengrad: 50.7344111
- Längengrad: 7.0854634

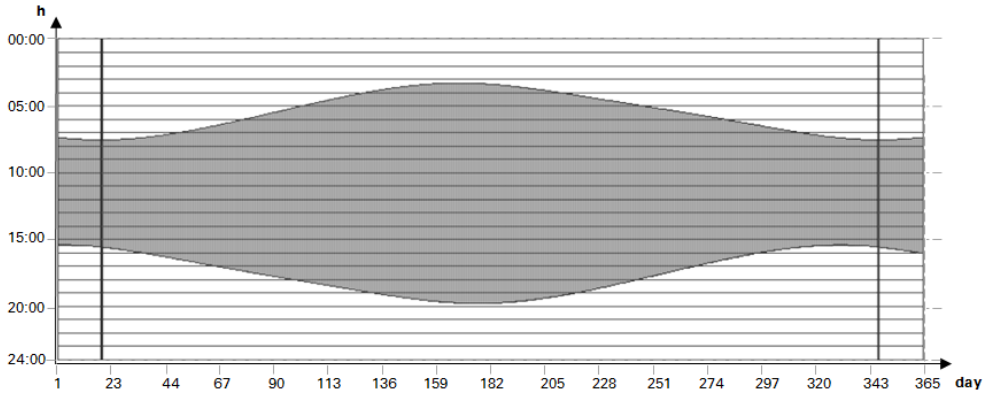


Abb. 159: Kein Offset; O1=0; O2=0; Q1=1 zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang

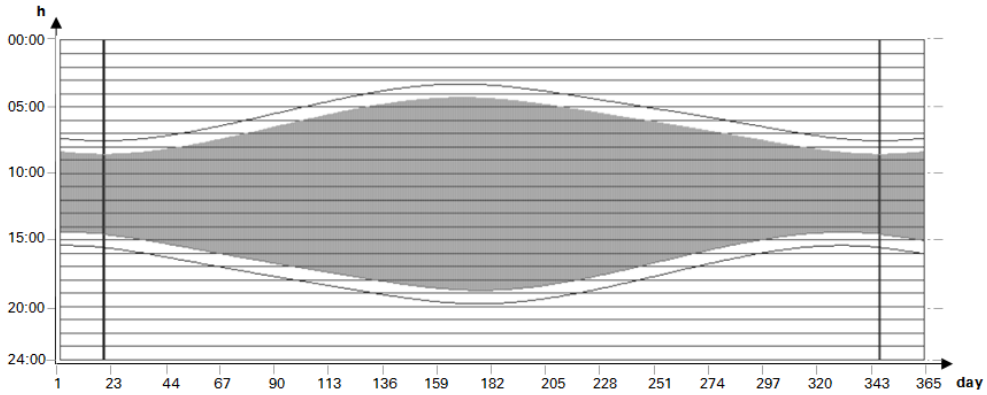


Abb. 160: Offset O1=1; O2= -1; Q1=1 schaltet 1 Stunde nach Sonnenaufgang ein und eine Stunde vor Sonnenuntergang aus

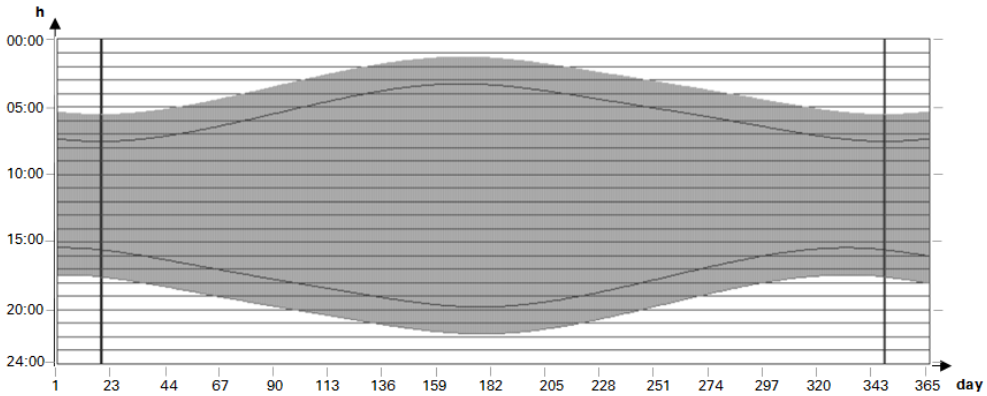


Abb. 161: Offset; O1=-2; O2=2; Q1=1 schaltet 2 Stunden vor Sonnenaufgang ein und 2 Stunden nach Sonnenuntergang aus

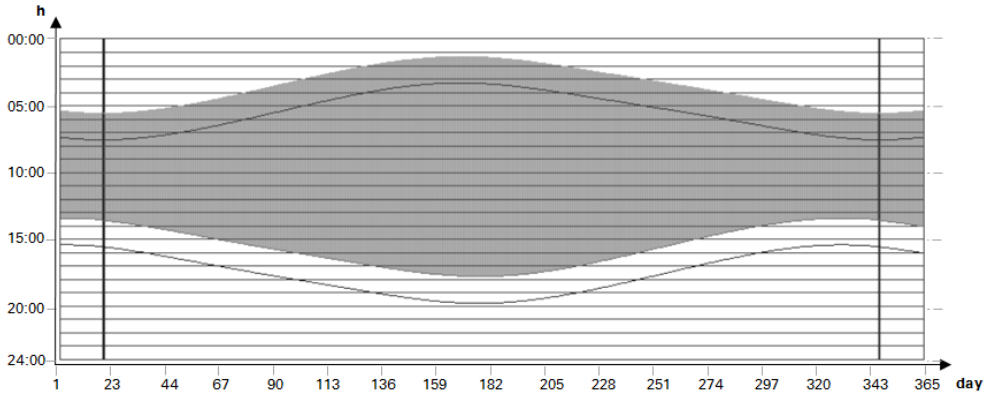


Abb. 162: Offset; O1=-2; O2=-2; Q1=1 schaltet 2 Stunden vor Sonnenaufgang ein und 2 Stunden vor Sonnenuntergang aus

Überlappung Ein- und Ausschaltzeit

Für die folgenden Beispiele gelten folgende Geo-Daten:

- Breitengrad: 60
- Längengrad: 0
- Offset O1 = -4
- Offset O2 = 4

In den Sommermonaten überlappen sich Einschaltzeit mit Ausschaltzeit. Dies führt dazu, dass der Baustein-Ausgang Q1=1 in dieser Zeit immer angeschaltet bleibt.

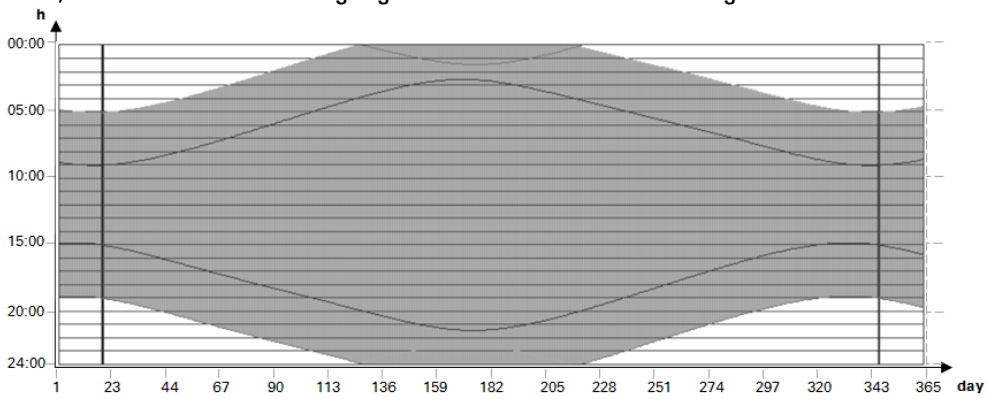


Abb. 163: Q1 schaltet während der Sommermonate nicht aus

Ausschaltzeitpunkt liegt vor dem Einschaltzeitpunkt

Für die folgenden Beispiele gelten folgende Geo-Daten:

- Breitengrad: 60
- Längengrad: 0
- Offset O1 = 5
- Offset O2 = -7

In den Wintermonaten liegt der Ausschaltzeitpunkt vor dem Einschaltzeitpunkt. Dies führt dazu, dass der Baustein-Ausgang Q1=0 in dieser Zeit ausgeschaltet bleibt.

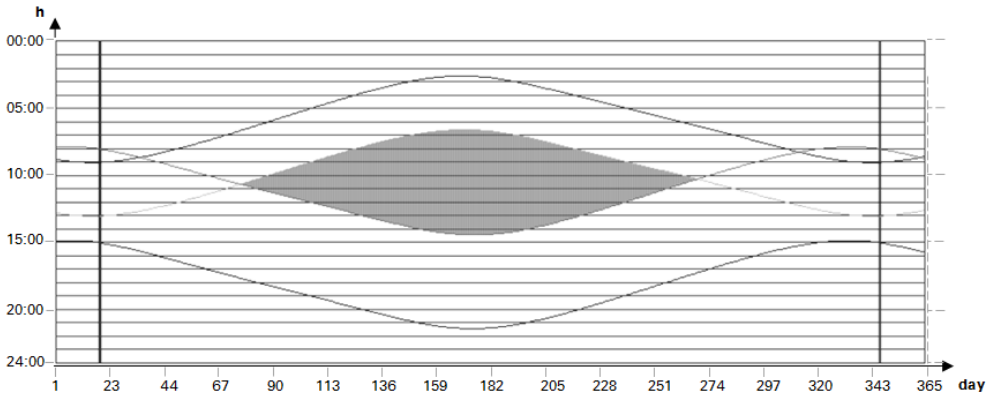


Abb. 164: Q1 schaltet während der Wintermonate nicht ein

Siehe auch

→ Abschnitt "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ Abschnitt "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ Abschnitt "OT - Betriebsstundenzähler ", Seite 254
→ Abschnitt "RC - Echtzeituhr", Seite 258
→ Abschnitt "T - Zeitrelais", Seite 261
→ Abschnitt "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ Abschnitt "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272

6.1.2 Zählerbausteine

6.1.2.1 C - Zählrelais

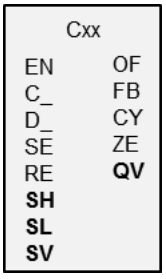
Dieser Funktionsbaustein Zählrelais zählt Impulse, die am Zähleingang C_ eintreffen. Die Zählrichtung können Sie vorgeben.

→ Die Zählung erfolgt zykluszeitabhängig. Deshalb muss die Zeit eines Impulses größer als die zweifache Zykluszeit sein.
Für kürzere Impulse steht der FunktionsbausteinCH - Hochgeschwindigkeitszähler→ Seite 304 zur Verfügung.

Für den Funktionsbaustein „Zählrelais“ können Sie dabei einen unteren und einen oberen Sollwert als Vergleichswerte festlegen sowie einen Startwert vorgeben.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Zählrelais C01…C32 (Counter) zur Verfügung. Jedes Zählrelais kann vorwärts und rückwärts zählen und arbeitet als Doppelwortzähler.



Wirkungsweise

Sie können untere und obere Schwellwerte als Vergleichswerte eingeben. Die entsprechenden Baustein-Ausgänge schalten abhängig vom ermittelten IST-Wert. Am Eingang SV kann ein Startwert vorgegeben werden.

Die Zählrelais C01…C32 sind zykluszeitabhängig.

→ Für die Programmiermethode EDP gilt:
Die Zeit eines Zählimpulses muss größer als die zweifache Zykluszeit sein. Für kürzere Impulse verwenden Sie den Funktionsbaustein CH, Hochgeschwindigkeitszähler.

ACHTUNG
Vermeiden Sie unvorhersehbare Schaltzustände.
Schalten Sie die Funktionsbausteine C, CF, CH, CI nur an einer Stelle im Programm ein.
Ansonsten werden vorangegangene Zählerstände überschrieben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
C_	Zähleingang, zählt bei jeder positiven Flanke	
D_	Zählrichtungsangabe 0: vorwärts zählen 1: rückwärts zählen	
SE	bei positiver Flanke wird der Startwert an SV übernommen	
RE	Reset 1: QV=0	Rücksetzen des Zählers auf Null
(DWord)		
SH	Oberer Schwellwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
SL	Unterer Schwellwert	
SV	Startwert (Pre Set)	Dieser Wert wird bei positiver Flanke an SE als Zählwert übernommen. Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x

Operanden	Bit-Eingänge
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
OF	Overflow 1: wenn QV ≥ SH	OF=1, wenn der IST-Wert QV größer gleich dem oberen Schwellwert ist.
FB	Fall below 1: wenn QV ≤ SL	FB=1, wenn der IST-Wert QV kleiner gleich dem unteren Schwellwert ist.
CY	Carry 1: wenn QV > Wertebereich	Wenn der Wertebereich überschritten wird, schaltet der Schaltkontakt für einen Zyklus pro positiver Zählflanke auf den Status 1. Dabei behält der Baustein den Wert der letzten gültigen Operation vor dem Setzen des Kontaktes CY.
ZE	Zero 1: wenn QV = 0	
(DWord)		
QV	Aktueller Zählwert im RUN-Betrieb	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Wirkdiagramme

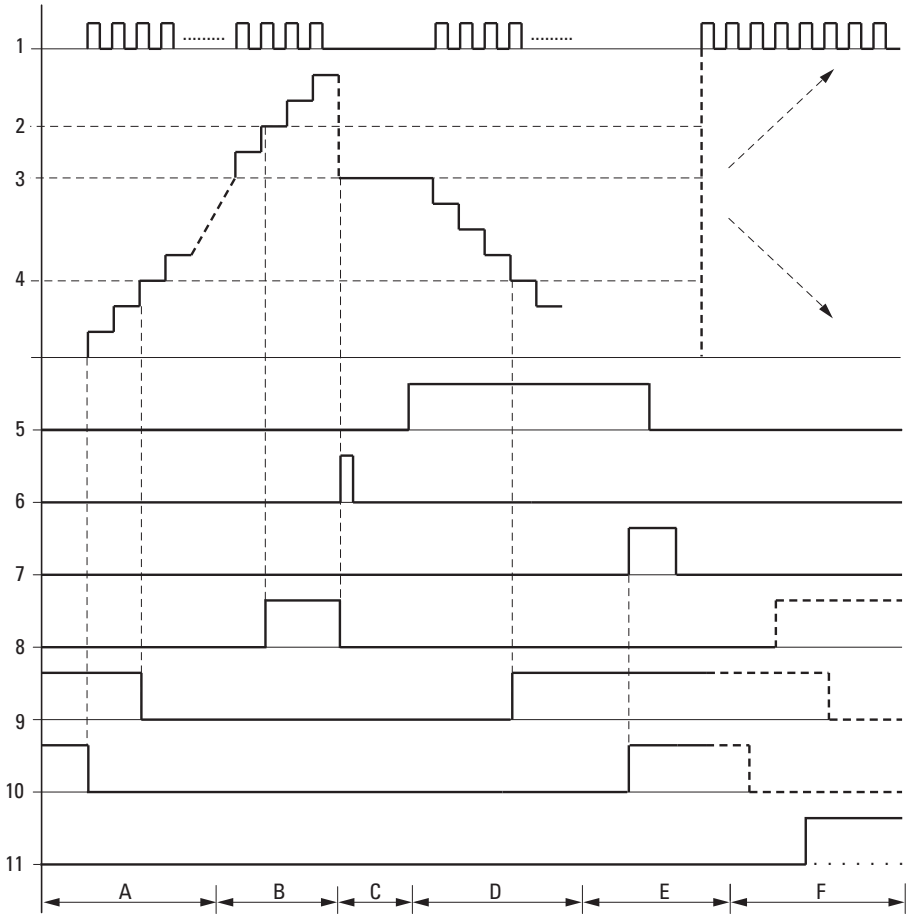


Abb. 165: Wirkdiagramm Zählrelais

Legende zur Abbildung

1: Zähleingang C..C_

2: Oberer Schwellwert SH

3: Startwert SV

4: Unterer Schwellwert SL.

5: Zählrichtung, Spule C..D

6: Startwert übernehmen, Spule C..SE.

7: Rücksetzspule C..RE.

8: Kontakt (Schließer) C..OF: Oberer Schwellwert erreicht oder überschritten.

9: Kontakt (Schließer) C..FB: Unterer Schwellwert erreicht oder unterschritten.

10: C..ZE = 1, wenn IST-Wert gleich Null.

11: C..CY = 1, wenn der Wertebereich verlassen wird.

• Bereich A:

– Das Zählrelais besitzt den Wert Null.

– Die Kontakte C..ZE (IST-Wert = Null) und C..FB (unterer Schwellwert unterschritten) sind aktiv.

– Das Zählrelais erhält Impulse und erhöht den IST-Wert.

– C..ZE fällt ab sowie C..FB nach Erreichen des unteren Schwellwertes.

• Bereich B:

– Das Zählrelais zählt vorwärts und erreicht den oberen Schwellwert.

Der Kontakt „oberer Sollwert erreicht“ C..OF wird aktiv.

• Bereich C:

– Die Spule C..SE wird kurzzeitig betätigt und der IST-Wert wird auf den Startwert gesetzt.

Die Kontakte gehen in die entsprechende Stellung.

• Bereich D:

– Die Richtungspule C..D_ wird angesteuert. Sind Zählimpulse vorhanden, wird rückwärts gezählt.

– Wird der untere Schwellwert unterschritten, wird der Kontakt C..FB aktiv.

• Bereich E:

– Die Resetspule C..RE wird aktiviert. Der IST-Wert wird auf Null gesetzt.

– Der Kontakt C..ZE ist aktiv.

• Bereich F:

– Der IST-Wert verlässt den Wertebereich des Zählrelais.

– Entsprechend der Richtung positiver Wert oder negativer Wert werden die Kontakte OF, FB und ZE aktiv.

Remanenz

Zählrelais können mit remanenten IST-Werten betrieben werden. Die Anzahl der remanenten Zählrelais wählen Sie in der easySoft 8 *Ansicht Projekt/Register Systemeinstellungen*. Der remanente IST-Wert benötigt 4 Byte Speicherplatz. Falls ein Zählrelais remanent ist, bleibt der IST-Wert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Spannungsversorgung erhalten. Wird das Gerät in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet das Zählrelais mit dem nullspannungssicher gespeicherten IST-Wert weiter.

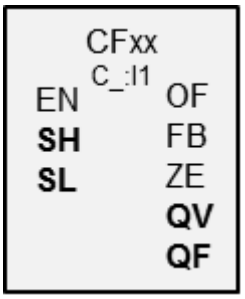
Siehe auch

→ Abschnitt "Beispiel zu Zeit- und Zählrelais", Seite 594
→ Abschnitt "CF - Frequenzzähler", Seite 298
→ Abschnitt "CH - Hochgeschwindigkeitszähler", Seite 304
→ Abschnitt "CI - Inkrementalwert-Zähler", Seite 310

6.1.2.2 CF - Frequenzzähler

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 4 Frequenzzähler CF01…CF04 zur Verfügung. Diese schnellen Frequenzzähler sind intern mit den digitalen Geräte-Eingängen I01…I04 verbunden und arbeiten unabhängig von der jeweiligen Zykluszeit. Sie können untere und obere Schwellwerte als Vergleichswerte eingeben.



Wirkungsweise

Für die Dauer des konfigurierten Messintervalls werden die Impulse am Eingang unabhängig von der Zykluszeit gezählt und die Frequenz ermittelt. Die Anzahl der im Messintervall gezählten Impulse wird als Wert am Baustein-Ausgang QV bereitgestellt. Der Ausgang QF liefert als Ergebnis das Zehnfache der Frequenz um trotz ganzzahligem Wertebereich auf die Dezimalstelle genau messen zu können.

Die Frequenz berechnet sich dann aus dem Wert an QF multipliziert mit 0,1.

F= QF*0,1

Der Wertebereich kann nicht überschritten werden, da der maximale Messwert kleiner als der Wertebereich ist.

Die Frequenzzähler CF01…CF04 sind zykluszeitunabhängig.

Die minimale Zählfrequenz beträgt 0 Hz.

Die maximale Zählfrequenz beträgt 5 kHz.

Die Impulsform der Signale muss rechteckförmig sein.

Das Puls-Pausenverhältnis beträgt 1:1.

Bei der Verdrahtung eines Zählers gilt die nachfolgende Belegung der digitalen Eingänge:

- I01 Zähleingang für den Zähler CF01
- I02 Zähleingang für den Zähler CF02
- I03 Zähleingang für den Zähler CF03
- I04 Zähleingang für den Zähler CF04

Zur sicheren Funktion benötigen Sie rechteckförmige Zählimpulse mit einem Puls-Pausenverhältnis von 1:1.

ACHTUNG
Vermeiden Sie unvorhersehbare Schaltzustände.
Schalten Sie die Funktionsbausteine C, CF, CH, CI nur an einer Stelle im Programm ein.
Ansonsten werden vorangegangene Zählerstände überschrieben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
SH	Oberer Schwellwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
SL	Unterer Schwellwert	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x

Operanden	Bit-Eingänge
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
OF	Overflow 1: wenn QV ≥ SH	
FB	Fall Below 1: wenn QV ≤ SL	
ZE	Zero 1: wenn QV = 0	
(DWord)		
QV	QV gibt die Anzahl der erkannten Impulse pro Messintervall aus	Der Baustein arbeitet im ganzzahligen Wertebereich von 0…50 000.
QF	QF gibt die gemessene Frequenz*10 aus.	Der Baustein arbeitet im ganzzahligen Wertebereich von 0…50 000. Es gilt: 10 000 = 1 kHz. Der messbare Frequenzbereich beträgt 0…5000 Hz

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Beispiel zu CF01 bei 50 Hz am Eingang

Am Geräte-Eingang I01 liegt ein Rechtecksignal mit 50 Hz an. Der Ausgänge QV und QF des Funktionsbausteins CF01 werden in Abhängigkeit vom gewählten Messintervall folgende Werte haben:

Messintervall	QV	QF	f an I01
0,1s	5	500	50 Hz
0,5s	25	500	50 Hz
1,0s	50	500	50 Hz
2,0s	100	500	50 Hz
5,0s	250	500	50 Hz
10,0s	500	500	50 Hz

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Messintervall	Messintervall / Maximaler Wert an QV: 0,1s – 500; 0,5s – 2 500; 1,0s – 5 000; 2,0s – 10 000; 5,0s – 25 000; 10,0s – 50 000	Je größer das Messintervall gewählt wird, desto kleiner kann die zu messende Frequenz sein.
Simulation möglich		

Weiteres

Wirkdiagramm

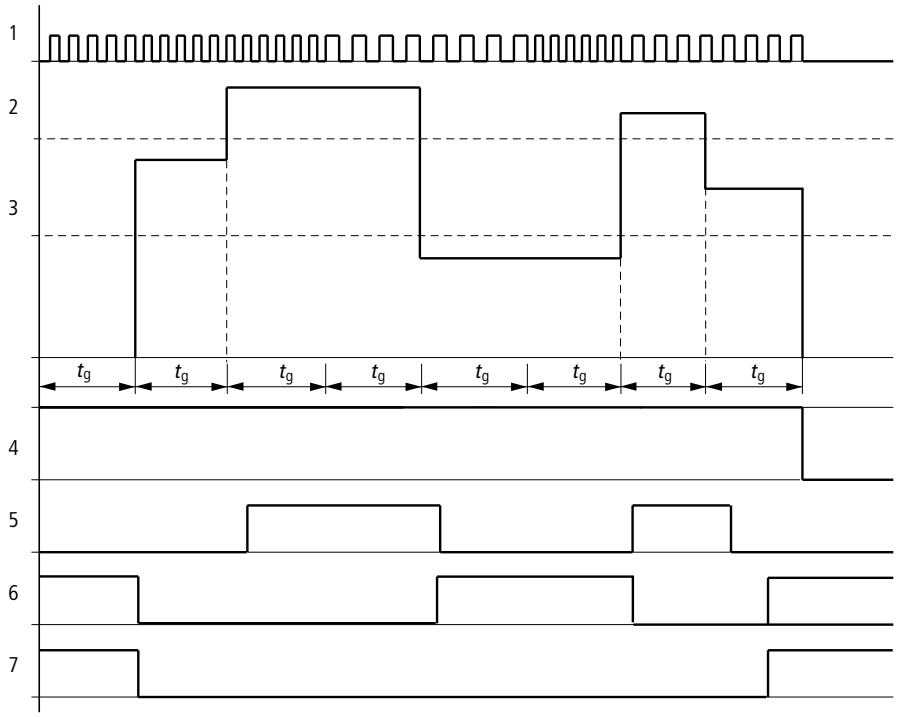


Abb. 166: Wirkdiagramm Frequenzzähler

1: Einer der Geräte-Eingänge I01 bis I04

2: Oberer Schwellwert SH

3: Unterer Schwellwert SL

4: Freigabe CF..EN.

5: Baustein-Ausgang (Schließer) OF: Oberer Schwellwert überschritten.

6: Baustein-Ausgang (Schließer) FB: Unterer Schwellwert unterschritten.

7: Baustein-Ausgang (Schließer) ZE; Wenn Istwert gleich Null

8. tg: Torzeit (= Messintervall) für die Frequenzmessung.

Nachdem das Freigabesignal am Baustein-Eingang EN erfolgte, wird die erste Messung durchgeführt. Nach Ablauf der Torzeit wird der Wert an den Baustein-Ausgängen QV und umgerechnet an QF ausgegeben. Entsprechend der gemessenen Frequenz werden die Kontakte OF, FB und ZE gesetzt. Wird das Freigabesignal an EN zurückgenommen, wird der Ausgabewert auf Null gesetzt.

Remanenz

Der Frequenzzähler besitzt keine remanenten Istwerte, da die Frequenz fortwährend neu gemessen wird.

Siehe auch

→ Abschnitt "C - Zählrelais", Seite 292
→ Abschnitt "CH - Hochgeschwindigkeitszähler", Seite 304
→ Abschnitt "CI - Inkrementalwert-Zähler", Seite 310
→ Abschnitt "Beispiel zu Zeit- und Zählrelais", Seite 594

6.1.2.3 CH - Hochgeschwindigkeitszähler

CH-Bausteine ermöglichen unabhängig von der Zykluszeit das schnelle Vor- und Rückwärtszählen positiver Flanken.
Für den Funktionsbaustein Hochgeschwindigkeitszähler können Sie dabei einen unteren und einen oberen Sollwert als Vergleichswerte und einen Startwert festlegen.
Es stehen 4 Schnelle Zähler zur Verfügung.

→ Zur sicheren Funktion benötigen Sie rechteck-förmige Zählimpulse mit einem Puls-Pausenverhältnis von 1:1.

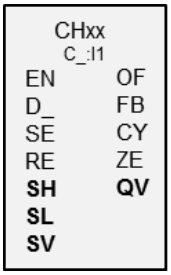
Die Zählfrequenz beträgt maximal 5000 Hz.

→ Beachten Sie, dass die Digitaleingänge I1 bis I4 fest mit den verfügbaren schnellen Frequenzzähler-Bausteinen verdrahtet sind:

- I1: Zähleingang für den Zähler CH01.
- I2: Zähleingang für den Zähler CH02.
- I3: Zähleingang für den Zähler CH03.
- I4: Zähleingang für den Zähler CH04.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 4 schnelle Hochgeschwindigkeitszähler CH01…CH 04 (Counter Highspeed) zur Verfügung.
Die schnellen Vor- und Rückwärtszähler sind intern fest mit den digitalen Geräte-Eingängen I01...I04 verdrahtet und arbeiten unabhängig von der jeweiligen Zykluszeit.



Wirkungsweise

Sie können untere und obere Schwellwerte als Vergleichswerte eingeben. Die entsprechenden Baustein-Ausgänge schalten abhängig vom ermittelten IST-Wert. Die Zählrelais ermöglichen am Eingang SV die Vorgabe eines Startwertes.

Die Impulsform der Signale muss rechteckig sein.

Das Puls-Pausenverhältnis beträgt 1:1.

Bei der Verdrahtung des Zählers gilt die nachfolgende Belegung der digitalen Eingänge:

- I01 Zähleingang für das Zählrelais CH01
- I02 Zähleingang für das Zählrelais CH02
- I03 Zähleingang für das Zählrelais CH03
- I04 Zähleingang für das Zählrelais CH04

ACHTUNG
Vermeiden Sie unvorhersehbare Schaltzustände.
Schalten Sie die Funktionsbausteine C, CF, CH, CI nur an einer Stelle im Programm ein.
Ansonsten werden vorangegangene Zählerstände überschrieben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
D_	Zählrichtungsangabe 0: vorwärts zählen 1: rückwärts zählen	
SE	bei positiver Flanke wird der Startwert an SV übernommen	
RE	Reset 1: QV=0	
(DWord)		
SH	Oberer Schwellwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
SL	Unterer Schwellwert	
SV	Startwert (Pre-Set)	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
OF	Overflow 1: wenn QV ≥ SH	OF=1, wenn der IST-Wert größer gleich dem oberen Schwellwert ist.
FB	Fall below 1: wenn QV ≤ SL	FB=1,wenn der IST-Wert kleiner gleich dem unteren Schwellwert ist.
CY	Carry 1: wenn QV > Wertebereich	Wenn der Wertebereich überschritten wird, schaltet der Schaltkontakt für einen Zyklus pro positiver Zählflanke auf den Status 1. Dabei behält der Baustein den Wert der letzten gültigen Operation vor dem Setzen des Kontaktes CY.
ZE	Zero 1: wenn QV = 0	
(DWord)		
QV	Aktueller Zählwert im RUN-Betrieb	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Wirkdiagramm

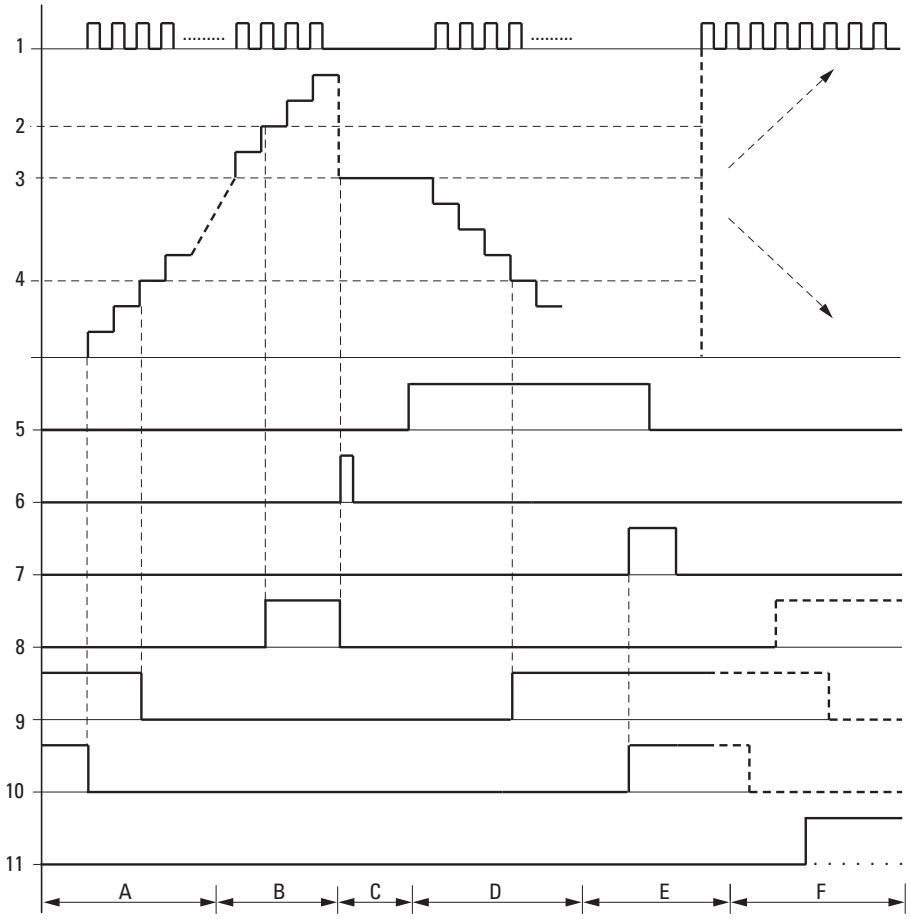


Abb. 167: Wirkdiagramm Hochgeschwindigkeitszähler

Legende zur Abbildung

1: Einer der Geräte-Eingänge I01…I04

2: Oberer Schwellwert SH.

3: Startwert SV.

4: Unterer Schwellwert SL.

5: Zählrichtung, Spule CH..D.

6: Startwert übernehmen, Spule CH..SE.

7: Rücksetzspule CH..RE.

8: Kontakt (Schließer) CH..OF: Oberer Schwellwert erreicht oder überschritten.

9: Kontakt (Schließer) CH..FB: Unterer Schwellwert erreicht oder unterschritten.

10: CH..ZE = 1, wenn IST-Wert gleich Null.

11: CH..CY = 1, wenn der Wertebereich verlassen wird.

• Bereich A:

– Das Zählrelais besitzt den Wert Null.

– Die Kontakte CH..ZE (IST-Wert = Null) und CH..FB (unterer Schwellwert unterschritten) sind aktiv.

– Das Zählrelais erhält Impulse und erhöht den IST-Wert.

– CH..ZE fällt ab sowie CH..FB nach Erreichen des unteren Schwellwertes.

• Bereich B:

– Das Zählrelais zählt vorwärts und erreicht den oberen Schwellwert.

Der Kontakt „oberer Schwellwert erreicht“ CH..OF wird aktiv.

• Bereich C:

– Die Spule CH..SE wird kurzzeitig betätigt und der IST-Wert wird auf den Startwert gesetzt.

Die Kontakte gehen in die entsprechende Stellung.

• Bereich D:

– Die Richtungspule CH..D_ wird angesteuert. Sind Zählimpulse vorhanden, wird rückwärts gezählt.

– Wird der untere Schwellwert unterschritten, wird der Kontakt CH..FB aktiv.

• Bereich E:

– Die Resetspule CH..RE wird aktiviert. Der IST-Wert wird auf Null gesetzt.

– Der Kontakt CH..ZE ist aktiv.

• Bereich F:

– Der IST-Wert verlässt den Wertebereich des Zählrelais.

– Entsprechend der Richtung positiver Wert oder negativer Wert werden die Kontakte OF, FB und ZE aktiv.

Remanenz

Zählrelais können mit remanenten IST-Werten betrieben werden. Die Anzahl der remanenten Zählrelais wählen Sie in der easySoft 8 *Ansicht Projekt/Register Systemeinstellungen*. Der remanente IST-Wert benötigt 4 Byte Speicherplatz. Falls ein Zählrelais remanent ist, bleibt der IST-Wert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Spannungsversorgung erhalten. Wird das Gerät in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet das Zählrelais mit dem nullspannungssicher gespeicherten IST-Wert weiter.

Siehe auch

→ Abschnitt "C - Zählrelais", Seite 292
→ Abschnitt "CF - Frequenzzähler", Seite 298
→ Abschnitt "CI - Inkrementalwert-Zähler", Seite 310
→ Abschnitt "Beispiel zu Zeit- und Zählrelais", Seite 594

6.1.2.4 CI - Inkrementalwert-Zähler

CI-Bausteine ermöglichen das schnelle Vor- und Rückwärtszählen positiver und negativer Flanken. Der Zählvorgang ist unabhängig von der Zykluszeit.
Für den Funktionsbaustein Inkrementalwert-Zähler können Sie dabei einen unteren Sollwert und einen oberen Sollwert als Vergleichswerte und einen Startwert festlegen.
Es stehen 2 Inkrementalwert-Zähler zur Verfügung.

→ Zur sicheren Funktion benötigen Sie rechteckförmige Zählimpulse mit einem Puls-Pausenverhältnis von 1:1.
Die Signale der Kanäle A und B müssen um 90° versetzt sein, sonst wird die Zählrichtung nicht erkannt.

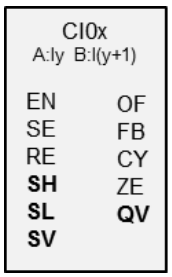
Die Zählfrequenz beträgt maximal 5000 Hz.

→ Beachten Sie, dass die Digitaleingänge I1 bis I4 mit den Inkrementalzähler-Bausteinen verdrahtet sind:

- I1: Zähleingang für den Zähler CI01, Kanal A.
- I2: Zähleingang für den Zähler CI01, Kanal B.
- I3: Zähleingang für den Zähler CI02, Kanal A.
- I4: Zähleingang für den Zähler CI02, Kanal B.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 2 schnelle Zweifach-Inkrementalwert-Zähler CI01...CI 02 (Counter Incremental) zur Verfügung. Die schnellen Inkrementalwert-Zähler sind intern fest mit den digitalen Geräte-Eingängen I01...I02 oder I03...I04 verdrahtet und arbeiten unabhängig von der jeweiligen Zykluszeit.



Wirkungsweise

Der Inkrementalwert-Zähler wertet die positiven und negativen Flanken aus um die Zählrichtung zu erkennen. Gezählt wird entsprechend der Richtung die positive und die negative Flanke.

Bei der Verdrahtung des Zählers gilt die nachfolgende Belegung der digitalen Geräte-Eingänge:

I01 Zähleingang für den Zähler CI01 Kanal A

I02 Zähleingang für den Zähler CI01 Kanal B

I03 Zähleingang für den Zähler CI02 Kanal A

I04 Zähleingang für den Zähler CI02 Kanal B

Sie können untere und obere Schwellwerte als Vergleichswerte eingeben. Die entsprechenden Baustein-Ausgänge schalten abhängig vom ermittelten IST-Wert. Die Zählrelais ermöglichen am Eingang SV die Vorgabe eines Startwertes.

Die Impulsform der Signale muss in Form eines Rechtecks sein.

Das Puls-Pausenverhältnis beträgt 1:1.

Die Signale der Kanäle A und B müssen um 90° versetzt sein. Ansonsten kann die Zählrichtung nicht erkannt werden.

Positive Zählrichtung

Wird die steigende Flanke an Kanal A vor der steigenden Flanke an Kanal B detektiert, wird vorwärts gezählt. Der Zähler wird um 1 erhöht nachdem in Folge eine steigende Flanke an Kanal A und eine steigende Flanke an Kanal B anlag. Dasselbe gilt für die fallende Flanke in Folge an Kanal A und Kanal B. Das Ergebnis des Zählrelais wird erhöht und am Ausgang QV ausgegeben.

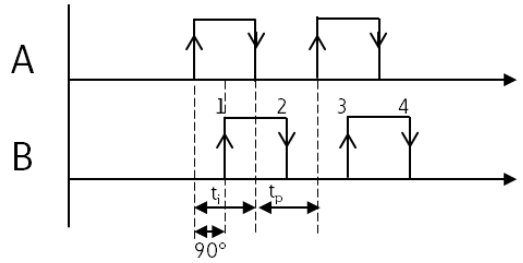


Abb. 168: Funktionsbaustein CI vorwärts zählend; QV=QV+4

Negative Zählrichtung

Wird die steigende Flanke an Kanal B vor der steigenden Flanke an Kanal A detektiert, wird rückwärts gezählt. Der Zähler wird um 1 verringert nachdem in Folge eine steigende Flanke an Kanal A und eine steigende Flanke an Kanal B anlag. Das Ergebnis des Zählrelais wird verringert und am Ausgang QV ausgegeben.

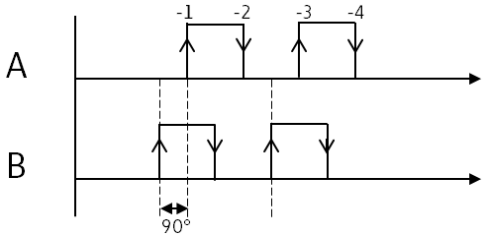


Abb. 169: Funktionsbaustein CI rückwärts zählend; QV=QV-4

ACHTUNG
Vermeiden Sie unvorhersehbare Schaltzustände.
Schalten Sie die Funktionsbausteine C, CF, CH, CI nur an einer Stelle im Programm ein.
Ansonsten werden vorangegangene Zählerstände überschrieben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
SE	bei positiver Flanke wird der Startwert an SV übernommen	
RE	Reset 1: QV=0	
(DWord)		
SH	Oberer Schwellwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
SL	Unterer Schwellwert	
SV	Startwert (Pre-Set)	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x

Operanden	Bit-Eingänge
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
OF	Overflow 1: wenn QV ≥ SH	OF=1, wenn der IST-Wert größer gleich dem oberen Schwellwert ist.
FB	Fall below 1: wenn QV ≤ SL	FB=1,wenn der IST-Wert kleiner gleich dem unteren Schwellwert ist.
CY	Carry 1: wenn QV > Wertebereich	Wenn der Wertebereich überschritten wird, schaltet der Schaltkontakt für einen Zyklus pro positiver Zählflanke auf den Status 1. Dabei behält der Baustein den Wert der letzten gültigen Operation vor dem Setzen des Kontaktes CY.
ZE	Zero 1: wenn QV = 0	
(DWord)		
QV	Aktueller Zählwert im RUN-Betrieb	Impulse an Kanal A und Kanal B werden gezählt. Pro Zählperiode werden 2 Impulse gezählt. Beispiel: 2 Impulse an Kanal A und 2 Impulse an Kanal B; Wert an CI..QV = 4

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bau-steinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Wirkdiagramm

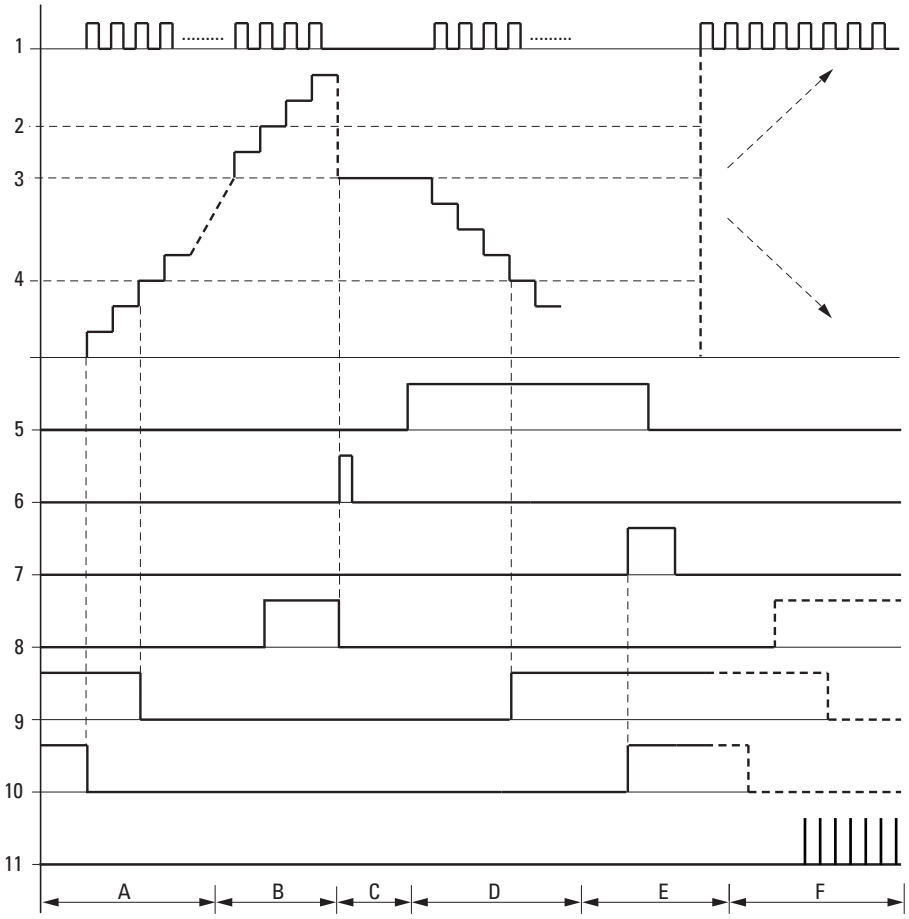


Abb. 170: Wirkdiagramm Schneller Inkrementalwertzähler

Legende zur Abbildung

1: Einer der Geräte-Eingänge I01...I04

2: Oberer Schwellwert SH

3: Startwert SV

4: Unterer Schwellwert SL

5: Startwert übernehmen, Spule CI..SE

6: Rücksetzspule CI..RE

7: Kontakt (Schließer) CI..OF: Oberer Schwellwert erreicht oder überschritten

8: Kontakt (Schließer) CI..FB: Unterer Schwellwert erreicht oder unterschritten

9: CI..ZE = 1, wenn IST-Wert gleich Null.

10: CI..CY = 1, wenn der Wertebereich überschritten wird.

• Bereich A:

– Das Zählrelais besitzt den Wert Null.

– Die Kontakte CI..ZE (IST-Wert = Null) und CI..FB (unterer Schwellwert unterschritten) sind aktiv.

– Das Zählrelais erhält Impulse an I01 und I02 oder an I03 und I04 und erhöht den IST-Wert.

– CI..ZE fällt ab sowie CI..FB nach Erreichen des unteren Schwellwertes.

• Bereich B:

– Das Zählrelais zählt vorwärts und erreicht den oberen Schwellwert.

Der Kontakt „oberer Sollwert erreicht“ CI..OF wird aktiv.

• Bereich C:

– Die Spule CI..SE wird kurzzeitig betätigt und der IST-Wert wird auf den Startwert gesetzt.

Die Kontakte gehen in die entsprechende Stellung.

• Bereich D:

–Das Zählrelais erhält Impulse an I02 oder I04 und verringert den IST-Wert. Es wird rückwärts gezählt.

– Wird der untere Schwellwert unterschritten, wird der Kontakt CI..FB aktiv.

• Bereich E:

– Die Resetspule CI..RE wird aktiviert. Der IST-Wert wird auf Null gesetzt.

– Der Kontakt CI..ZE ist aktiv.

• Bereich F:

– Der IST-Wert verlässt den Wertebereich des Zählrelais.

– Entsprechend der Richtung positiver Wert oder negativer Wert werden die Kontakte OF, FB und ZE aktiv.

Remanenz

Zählrelais können mit remanenten IST-Werten betrieben werden. Die Anzahl der remanenten Zählrelais wählen Sie in der easySoft 8 *Ansicht Projekt/Register Systemeinstellungen*. Der remanente IST-Wert benötigt 4 Byte Speicherplatz. Falls ein Zählrelais remanent ist, bleibt der IST-Wert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Spannungsversorgung erhalten. Wird das Gerät in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet das Zählrelais mit dem nullspannungssicher gespeicherten IST-Wert weiter.

Siehe auch

→ Abschnitt "C - Zählrelais", Seite 292
→ Abschnitt "CF - Frequenzzähler", Seite 298
→ Abschnitt "CH - Hochgeschwindigkeitszähler", Seite 304
→ Abschnitt "Beispiel zu Zeit- und Zählrelais", Seite 594

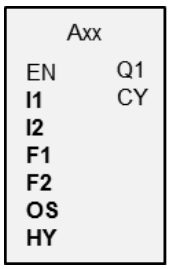
6.1.3 Arithmetik- und Analogbausteine

6.1.3.1 A - Analogwertevergleicher

Mit einem Analogwerte-Vergleicher oder Schwellwertschalter vergleichen Sie z. B. Analogwerte oder Merker-Inhalte und schalten beim Erreichen festgelegter Schwellwerte.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 AnalogwertevergleicherA01…A32 zur Verfügung.
Mit einem Analogwerte-Vergleicher bzw. Schwellwertschalter können analoge Eingangswerte mit einem SOLL-Wert verglichen werden.



Wirkungsweise

Folgende Vergleiche sind möglich:
Baustein-Eingang I1 größer, gleich oder kleiner als Baustein-Eingang I2.

Mittels der Faktoren F1 und F2 als Eingänge sind Sie in der Lage die Baustein-Eingänge wertmäßig zu verstärken und anzupassen.

Der Baustein-Eingang OS kann als Offset des Einganges I1 benutzt werden.

Der Baustein-Eingang HY dient als positive und negative Schalthysterese des Einganges I2.

Der Kontakt Q1 schaltet, wenn die Bedingung der von Ihnen gewählten Vergleichs-Betriebsart erfüllt ist.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Vergleichswert 1	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
I2	Vergleichswert 2	
F1	Verstärkungsfaktor für I1 (I1 = F1 * Wert) Default-Wert = 1	
F2	Verstärkungsfaktor für I2 (I2 = F2 * Wert) Default-Wert = 1	
OS	Offset für den Wert an I1, $I1_{OS}$ = OS + IST-Wert an I1;	
HY	Schalthysterese für Wert an I2. Zur Berechnung des Hysteresebandes (begrenzt durch obere und untere Hystereseschwelle) berücksichtigt der Baustein den Wert HY sowohl als positive wie als auch negative Komponente. $I2_{HY}$ = IST-Wert an I2+ HY, $I2_{HY}$ = IST-Wert an I2 - HY);	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
LT: kleiner (I1 < I2)	kleiner (I1 < I2)	
EQ: gleich (I1 = I2)	gleich (I1 = I2)	
GT: größer (I1 > I2)	größer (I1 > I2)	

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	Zustand »1«, wenn die Bedingung erfüllt ist (z. B. I1 < I2 bei der Betriebsart LT)	
CY	$-2^{31} \le I1 * F1 + OS \le (2^{31} - 1) \Rightarrow CY = 0$ $-2^{31} \le I2 * F2 + HY \le (2^{31} - 1) \Rightarrow CY = 0$ $-2^{31} \le I2 * F2 - HY \le (2^{31} - 1) \Rightarrow CY = 0$ Zustand »1«, wenn der o.g. zulässige Wertebereich des Bausteines überschritten wird.	Falls mit CY = »1« eine Bereichsüberschreitung gemeldet wird, bleibt Q1 im Zustand »0«.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Wirkdiagramme

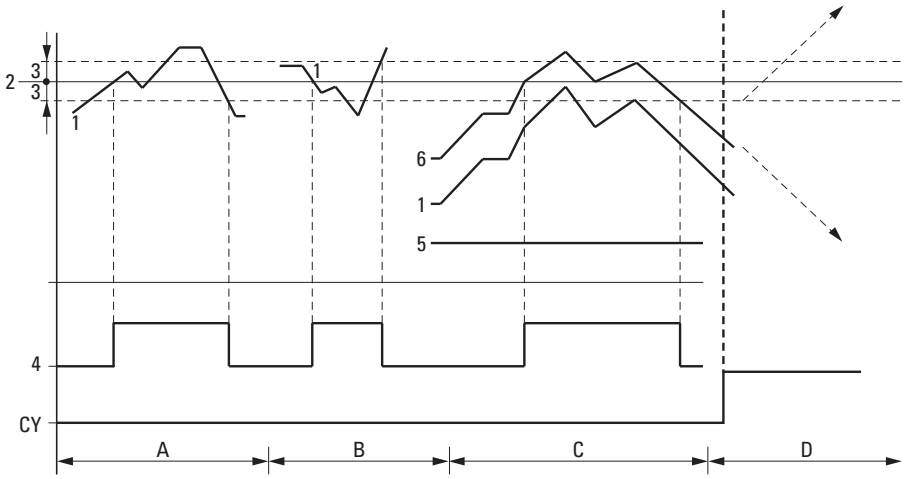


Abb. 171: Wirkdiagramm Analogwerte-Vergleicher

Legende zur Abbildung

1: Istwert an I1

2: Sollwert an I2

3: Hysterese an HY

4: Schaltkontakt Q1 (Schließer)

5: Offset für Wert I1

6: Istwert plus Offset

• Bereich A: Vergleich I1 größer I2

– Der Istwert I1 steigt an.

– Erreicht der Istwert den Sollwert, schaltet der Kontakt.

– Der Istwert verändert sich und fällt unter den Wert Sollwert minus Hysterese.

– Der Kontakt geht in seine Ruhelage.

• Bereich B: Vergleich I1 kleiner I2

– Der Istwert fällt.

– Der Istwert erreicht den Sollwert und der Kontakt schaltet.

– Der Istwert verändert sich steigt über den Sollwert plus Hysterese.

– Der Kontakt geht in seine Ruhelage.

• Bereich C: Vergleich I1 mit Offset größer I2

– Dieses Beispiel verhält sich wie unter „Bereich A“ beschrieben. Zu dem Istwert wird der Offsetwert addiert.

– Vergleich I1 gleich I2 Der Kontakt schaltet ein.

– Wenn I1 gleich I2 ist, d. h., der Istwert ist gleich dem Sollwert: Der Kontakt schaltet aus.

– Wenn bei steigendem Istwert die Hysteresegrenze überschritten wird.

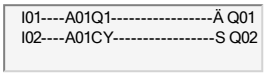
– Wenn bei fallendem Istwert die Hysteresegrenze unterschritten wird.

• Bereich D: I1 mit Offset verlässt den zulässigen Wertebereich. Der Kontakt CY schließt. Sobald I1 mit Offset sich wieder innerhalb des Wertebereiches befindet, öffnet CY.

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel zum Baustein Analogwertevergleicher mit Programmiermethode EDP



Beispiel für eine Parametrierung des AR am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

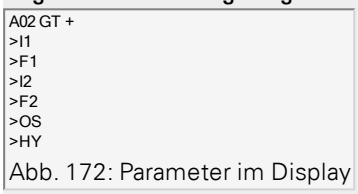


Abb. 172: Parameter im Display

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

A02	Funktionsbaustein: Analogwertevergleicher, Nummer 02
GT	Betriebsart: größer als
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Vergleichswert 1, wird mit dem Vergleichswert 2 an >I2 verglichen, Wertebereich: -2147483648… +2147483647
>F1	Verstärkungsfaktor für >I1 (>I1 = >F1. Wert) Wertebereich: -2147483648… +2147483647
>I2	Vergleichswert 2 I1, Wertebereich: -2147483648… +2147483647
>F2	Verstärkungsfaktor für >I2 (>I2 = >F2. Wert) Wertebereich: -2147483648 - +2147483647
>OS	Offset (Nullpunktverschiebung) für den Wert von >I1 Wertebereich: -2147483648… +2147483647
>HY	Dem Vergleichswert I2 überlagerte positive und negative Schalthysterese, Wertebereich: -2147483648… +2147483647

Siehe auch

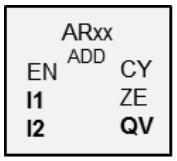
→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350

6.1.3.2 AR - Arithmetik

Mit dem Funktionsbaustein Arithmetik rechnen Sie in allen vier Grundrechenarten. Zur Kontrolle des Rechenergebnisses verfügt der Arithmetik-Baustein über zwei boolesche Ausgänge, die Sie im Schaltplan als Kontakte verdrahten.

Allgemeines

easyE4-Basisgeräte stellen 32 Bausteine AR01…AR32 zur Verfügung. Damit können die vier Grundrechenarten ausgeführt werden: addieren, subtrahieren, multiplizieren und dividieren.



Wirkungsweise

Der Baustein verknüpft die an den Baustein-Eingängen I1 und I2 anliegenden Werte mit der festgelegten Rechenoperation. Verlässt das Rechenergebnis den darstellbaren Wertebereich, schließt der Überlauf-Meldekontakt CY und der Baustein-Ausgang QV behält den Wert der zuletzt gültigen Operation. Beim ersten Aufruf des Bausteines ist der Wert am Baustein-Ausgang QV gleich Null.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Rechenwert 1	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
I2	Rechenwert 2	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
ADD – Addierer	Addieren (I1 + I2 = QV)	2174483647 + 1 = QV beinhaltet den letzten gültigen Wert, da ein Überlauf stattfand. Das Carry-Bit AR..CY erhält den Zustand »1«.
SUB – Subtrahierer	Subtrahieren (I1 - I2 = QV)	-2174483648 - 3 = QV beinhaltet den letzten gültigen Wert, da ein Überlauf stattfand. Das Carry-Bit AR..CY erhält den Zustand »1«.
MUL – Multiplizierer	Multiplizieren (I1 * I2 = QV)	1000042 * 2401 = QV beinhaltet den letzten gültigen Wert, da ein Überlauf stattfand. Das Carry-Bit AR..CY erhält den Zustand »1«.
DIV – Dividierer	Dividieren (I1 : I2 = QV)	1024 : 0 = QV beinhaltet den letzten gültigen Wert, da ein Überlauf stattfand. Das Carry-Bit AR..CY erhält den Zustand »1«. 10 : 100 = 0

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
CY	Zustand »1«, wenn der o.g. Wertebereich überschritten wird.	
ZE	Zustand »1«, wenn der Wert des Baustein-Ausganges QV (also das Rechenergebnis) gleich Null ist	
(DWord)		
QV	Aktueller Zählwert im RUN-Betrieb	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige	Konstanten können am Gerät editiert	

	Beschreibung	Anmerkung
+ Aufruf möglich	werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Beispiel für Addition

42 + 1000 = 1042

2147483647 + 1 = letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (Carry) AR..CY = 1

-2048 + 1000 = -1048

Beispiel für Subtraktion

1134 - 42 = 1092

-2147483648 - 3 = letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (Carry) AR..CY = 1

-4096 - 1000 = -5096

-4096 - (-1000) = -3096

Beispiel für Multiplikation

12 x 12 = 144

1000042 x 2401 = letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (Carry) richtiger Wert = 2401100842 AR..CY = 1

-1000 x 10 = -10000

Beispiel für Division

1024 : 256 = 4

1024 : 35 = 29 (Die Stellen hinter dem Komma verfallen.)

1024 : 0 = letzter gültiger Wert vor dieser Rechenoperation, weil Überlauf (Carry) (mathematisch richtig: „Unendlich“) AR..CY = 1

-1000 : 10 = -100

1000 : (-10) = -100

-1000 : (-10) = 100

10 : 100 = 0

Beispiel für eine Arithmetik in der Programmiermethode EDP

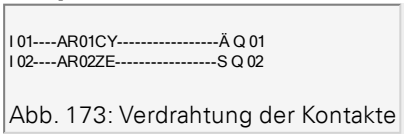


Abb. 173: Verdrahtung der Kontakte

Beispiel für eine Parametrierung des AR am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

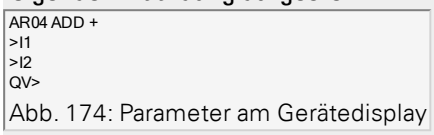


Abb. 174: Parameter am Gerätedisplay

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

AR04	Funktionsbaustein:Arithmetik
ADD +	Betriebsart:Addierer
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Erster Wert, wird mit dem Wert an I2 über die Rechenoperation verknüpft. Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
>I2	Zweiter Wert; Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
>QV	Gibt das Rechenergebnis aus. Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Siehe auch

→ Abschnitt "A - Analogwertevergleicher", Seite 317
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356

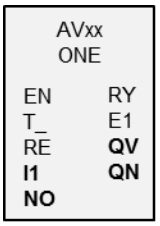
6.1.3.3 AV - Mittelwertberechnung

Nur mit easySoft Version 7.10 oder höher möglich.

Wird dieser Baustein nicht im Katalog der easySoft 8 angezeigt, stellen Sie sicher, dass das Projekt mit der Firmware-Version 1.10 oder höher erstellt wird.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Mittelwert AV01…AV32 (Average) zur Verfügung. Der Mittelwert ist eine Methode um Datenreihen zu glätten. Er wird hauptsächlich eingesetzt um z.B. Temperaturen oder Produktionsdaten, die über mehrere Stunden oder Tage aufgezeichnet werden, zu glätten indem hohen Abweichungen mit geringem Auftreten entfernt werden. Der Funktionsbaustein ist nicht zur Signalglättung und zum Einsatz bei Regelungen gedacht. Dazu ist der Funktionsbaustein FT geeignet.



Wirkungsweise

Der Funktionsbaustein Mittelwert berechnet aus den Werten am Baustein-Eingang I1 den gleitenden Mittelwert. Mit jeder steigenden Flanke am Baustein-Eingang T_ wird der Wert an I1 eingelesen und zur Berechnung des Mittelwerts herangezogen. Am Baustein-Eingang NO muss die maximale Anzahl zu berücksichtigender Werte angegeben werden. Ist diese Anzahl erreicht, gibt es zwei Möglichkeiten, abhängig von der gewählten Betriebsart.

Betriebsart Einmalbetrieb

Bei der Betriebsart Einmalbetrieb stoppt der Funktionsbaustein die Berechnung des Mittelwertes. Der Baustein-Ausgang RY=1 wird gesetzt. Diese Betriebsart wird vorwiegend verwendet um periodisch wiederkehrend über einen bestimmten Wertebereich einen Mittelwert zu bilden. Diese Betriebsart eignet sich beispielsweise um für jeden Tag jeweils neu den Mittelwert der Tagestemperatur zu berechnen. Hier bietet es sich an für NO den Wert 24 zu wählen. Die Ungenauigkeit beträgt maximal 0.5 absolut.

Betriebsart Dauerbetrieb

Bei der Betriebsart Dauerbetrieb berechnet der Funktionsbaustein weiterhin mit jeder weiteren steigenden Flanke an T_ den Mittelwert. Der gleitende Mittelwert sollte jeweils für das Wertefenster der Größe NO gebildet werden, wobei der älteste Wert herausfällt und der neueste dazukommt. Es kann somit mit jeder weiteren steigenden Flanke für eine Anzahl Flanken = NO in die Vergangenheit geschaut werden. Da nicht alle Werte des Wertefensters abgespeichert werden können, erfolgt die Berechnung mittels einer Näherungsberechnung. Auch hier ist der Baustein-Ausgang RY=1 gesetzt, sobald die Anzahl der zu berücksichtigenden Werte NO erreicht ist. Diese Betriebsart eignet sich beispielsweise um für einen bestimmten Zeitraum durchgängig den Mit-

telwert der Tagestemperatur zu berechnen. Auch hier bietet es sich an für NO den Wert 24 zu wählen.

Die Formeln zur Berechnung sind weiter unten angegeben.
Obwohl der Mittelwert erst nach der erreichten Anzahl an zu berücksichtigenden Werten NO ermittelt ist, wird er bereits während der Anlaufphase (n < NO) am Baustein-Ausgang QV ausgegeben.
Die Anzahl zu berücksichtigender Werte NO sollte nicht zu groß gewählt werden, denn je größer NO gewählt wird, desto kleiner ist der Glättungsfaktor SF und damit die Berücksichtigung des aktuell eingelesenen Wertes an I1.
Am Baustein-Ausgang QV wird der aktuell berechnete Mittelwert ausgegeben. Baustein-Ausgang QN gibt an, wie viele Werte an I1 eingelesen und zur Berechnung herangezogen wurden.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Trigger Eingang bei steigender Flanke an T_ wird der Wert am Baustein-Eingang I1 zur Berechnung des Mittelwerts herangezogen.	
RE	1: Setzt die Anzahl der zu berücksichtigenden Werte und den berechneten Mittelwert zurück; QN=0, QV=0, RY=0.	
(DWord)		
I1	Eingangswert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
N0	Maximale Anzahl der Werte, welche für die Berechnung des Mittelwerts berücksichtigt werden sollen.	Ganzzahliger Wertebereich: 0…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x

Operanden	Bit-Eingänge
nN - NET-Merker-Bit[2] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
Einmalbetrieb	Die Berechnung des Mittelwerts ist abgeschlossen, sobald die vorgegebene maximale Anzahl der zu berücksichtigenden Eingangswerten NO erreicht ist.	
Dauerbetrieb	Die Berechnung des Mittelwerts ist fortlaufend, auch wenn die maximale Anzahl der zu berücksichtigenden Eingangswerten NO erreicht ist.	

Standardeinstellung ist Einmalbetrieb.

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
RY	1: Die Berechnung des Mittelwertes ist abgeschlossen, da die vorgegebene Anzahl an zu berücksichtigenden Werten erreicht ist.	
E1	Error 1: wenn der Wertebereich von I1 oder NO überschritten wird.	
(DWord)		
QV	Der aktuelle ermittelte Mittelwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
QN	Aktuelle Anzahl der Werte, welche für die Mittelwertberechnung zu berücksichtigen sind der vorhandenen Tabelleneinträge	Ganzzahliger Wertebereich: 0…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos. Standardmäßig ist die Bausteinfreigabe durch EN aktiviert.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Berechnung des Mittelwertes im Funktionsbaustein AV

Gegeben ist die maximale Anzahl der zur Berechnung des Mittelwerts herangezogen Werte NO=24.

Ebenso vorgegeben sind die gemessenen Temperaturwerte, welche mit 100 multipliziert am Baustein-Eingang I1 anliegen und in der untenstehenden Tabelle dargestellt sind.

Einmalbetrieb

In der Betriebsart Einmalbetrieb wird der gleitende Mittelwert mit folgender Formel berechnet:

Mittelwert Einmalbetrieb $CMA(n) = RUNDEN [CMA_{n-1} + (I1_n - CMA_{n-1})/(n+1)]$

CMA(n) = aktuell errechneter einfacher gleitender Mittelwert
n = 1…NO
$I1_n$ = Wert am Baustein-Eingang I1; z.B. Temperaturwert

Dauerbetrieb

In der Betriebsart Dauerbetrieb wird zunächst der Glättungsfaktor berechnet.

Glättungsfaktor $SF = 2 / (NO+1)$

SF = Glättungsfaktor (Smoothing factor), Wert zwischen 0…1
NO = Maximale Anzahl der Werte, welche zu berücksichtigen sind

Der Mittelwert wird dann mit folgender Formel berechnet:

Mittelwert Dauerbetrieb $EMA(n) = RUNDEN [EMA_{n-1} + SF * (I1_n - EMA_{n-1})]$

EMA(n) = aktuell errechneter Exponentiell geglätteter Mittelwert
n = 1…NO
SF = Glättungsfaktor (Smoothing factor), Wert zwischen 0…1
$I1_n$ = Wert am Baustein-Eingang I1; z.B. Temperaturwert

Beispiel Mittelwertberechnung der Temperatur

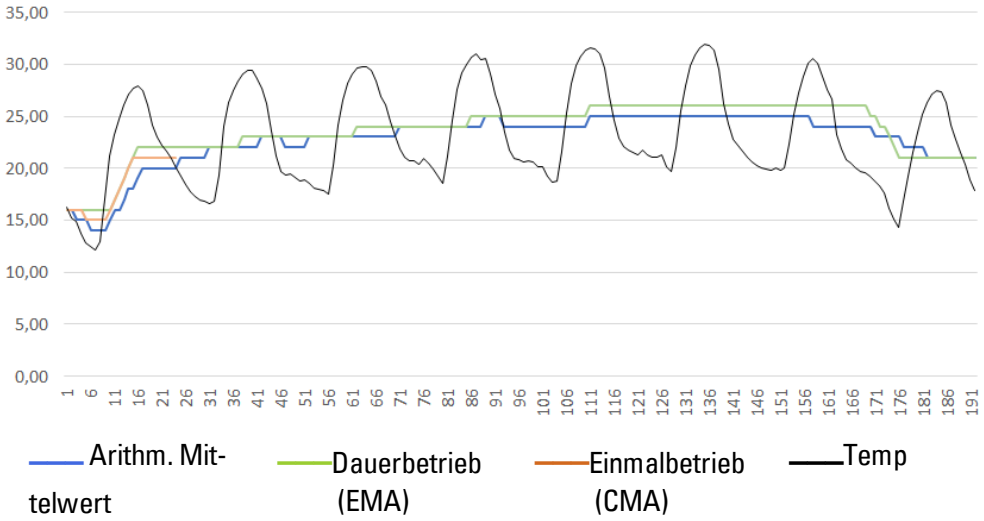


Abb. 175: Beispielkennlinie Temperaturmessung stündlich, über 7 Tage

Einmalbetrieb

Im Beispiel ist berechnet sich der Mittelwert im Einmalbetrieb für den 24. Wert bzw. CMA(23) folgendermaßen:

$$CMA(23) = RUNDEN\left[CMA(22) + \frac{I1(23) - CMA(22)}{23 + 1} \right]$$

CMA(23) = RUNDEN [1889 + (2004 - 1889)/24] = RUNDEN [1893,792] = 1894

Dauerbetrieb

Der Glättungsfaktor im Beispiel berechnet sich mit SF = 2/(24+1) = 0,08.

Im Beispiel ist berechnet sich der Mittelwert im Dauerbetrieb für den 24. Wert folgendermaßen:

EMA(23) = RUNDEN [EMA(22)+0,08*(I1(23) – EMA(22)]

EMA(23) = RUNDEN [2035 + 0,08* (2004 – 2035)]

EMA(23) = RUNDEN [2032,52] = 2033

Tab. 79: Beispiel Temperaturwerte

Tag	Stunde	Temperatur	Summe Temp	Arithmetischer Mittelwert	Dauer-betrieb	Einmal-betrieb
20	0	16	16	16,00	16	16
20	1	15	31	15,50	16	16
20	2	15	46	15,33	16	15
20	3	14	60	15,00	16	15
20	4	13	73	14,60	15	15
20	5	12	85	14,17	15	14
20	6	12	97	13,86	15	14
20	7	13	110	13,75	15	14
20	8	17	127	14,11	15	14
20	9	21	148	14,80	15	15
20	10	23	171	15,55	16	16
20	11	25	196	16,33	17	16
20	12	26	222	17,08	18	17
20	13	27	249	17,79	18	18
20	14	28	277	18,47	19	18
20	15	28	305	19,06	20	19
20	16	27	332	19,53	20	20
20	17	26	358	19,89	21	20
20	18	24	382	20,11	21	20
20	19	23	405	20,25	21	20
20	20	22	427	20,33	21	20
20	21	22	449	20,41	21	20
20	22	21	470	20,43	21	20
20	23	20	490	20,42	21	20
20	0	19	493	20,54	21	–
21	1	18	496	20,67	21	–
21	2	18	499	20,79	21	–
21	3	17	502	20,92	20	–
21	4	17	506	21,08	20	–
21	5	17	511	21,29	20	–
21	6	17	516	21,50	20	–
…		…	…	…	…	–

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

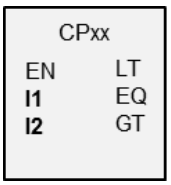
Siehe auch

→ Abschnitt "A - Analogwertevergleicher", Seite 317
→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356

6.1.3.4 CP - Vergleicher

Mit diesem Baustein vergleichen Sie Variablen und/oder Konstanten miteinander.

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Vergleicher-Bausteine CP01…CP32 (Compare) zur Verfügung.
Mit einem Vergleicher werden Variablen und Konstanten miteinander verglichen und die Relation der beiden Werte zueinander ausgegeben: kleiner -gleich - größer.

Wirkungsweise

Der Baustein vergleicht die an den Eingängen I1 und I2 anliegenden Werte. Lautet das Vergleichsergebnis:

- I1 ist größer als I2, schließt Kontakt GT.
- I1 gleich I2, schließt Kontakt EQ.
- I1 ist kleiner als I2, schließt Kontakt LT.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Bezugswert des Vergleiches	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
I2	Vergleichswert	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
LT	Less Than 1: wenn I1 < I2	
EQ	Equal 1: wenn I1 = I2	
GT	Greater Than 1: wenn I1 > I2	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für einen Baustein Vergleicher mit Programmiermethode EDP

Die Kontakte des Bausteines sind auf Merker geführt.

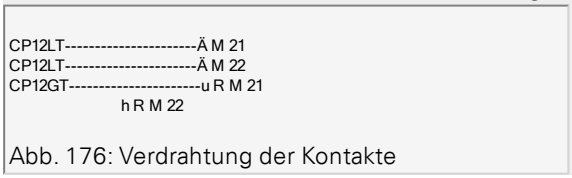


Abb. 176: Verdrahtung der Kontakte

Beispiel für eine Parametrierung des CP am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

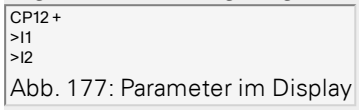


Abb. 177: Parameter im Display

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

CP12	Funktionsbaustein: Vergleicher von Werten, Nummer 12
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Bezugswert mit welchem verglichen wird Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
>I2	Vergleichswert; I2 wird mit I1 verglichen Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

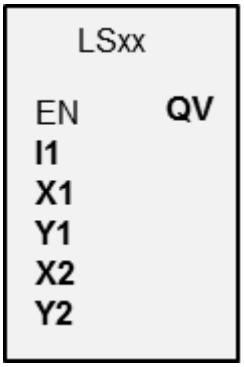
Siehe auch

→ Abschnitt "A - Analogwertevergleicher", Seite 317
→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356

6.1.3.5 LS - Wertskalierung

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine Wertskalierung LS01…LS32 zur Verfügung.



Der Funktionsbaustein ermöglicht es, Werte von einem Wertebereich in einen anderen Wertebereich zu übertragen.Entsprechend eines von Ihnen vorgegebenen mathematischen Zusammenhanges skaliert der Funktionsbaustein Werte am Eingang LS..I1 und gibt sie dann verkleinert oder vergrößert am Ausgang LS..QV aus. Der mathematische Zusammenhang wird durch eine Gerade bestimmt, die durch die beiden Koordinatenpaare X1, Y1 und X2, Y2 definiert ist (siehe unten „Der mathematische Zusammenhang lautet:“).
Eine typische Anwendung ist das Umwandeln von Werten, beispielsweise von 0…20 mA in 4…20 mA.

Wirkungsweise

Mit "EN = 1" starten Sie den Funktionsbaustein.
Mit "EN = 0" führen Sie ein Reset aus, dabei wird der Ausgang **QV** auf den Wert 0 gesetzt.

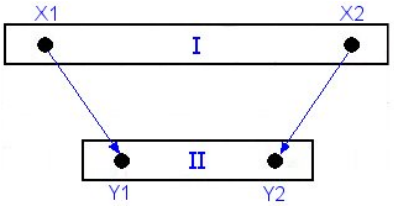


Abb. 178: Abbildung: Skalierung der Eingangswerte - verkleinern

① Quellbereich

② Zielbereich

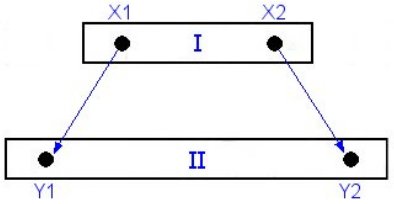


Abb. 179: Skalierung der Eingangswerte - vergrößern

Der mathematische Zusammenhang lautet:

$$Y = m * X + Y0$$

$$m = \frac{Y2 - Y1}{X2 - X1} \qquad Y0 = \frac{X2 * Y1 - X1 * Y2}{X2 - X1}$$

m = Steigung

Y0 = Y-Offset bei X = 0

X1, Y1 = Erstes Wertepaar

X2, Y2 = Zweites Wertepaar

g = Gerade mit positiver Steigung

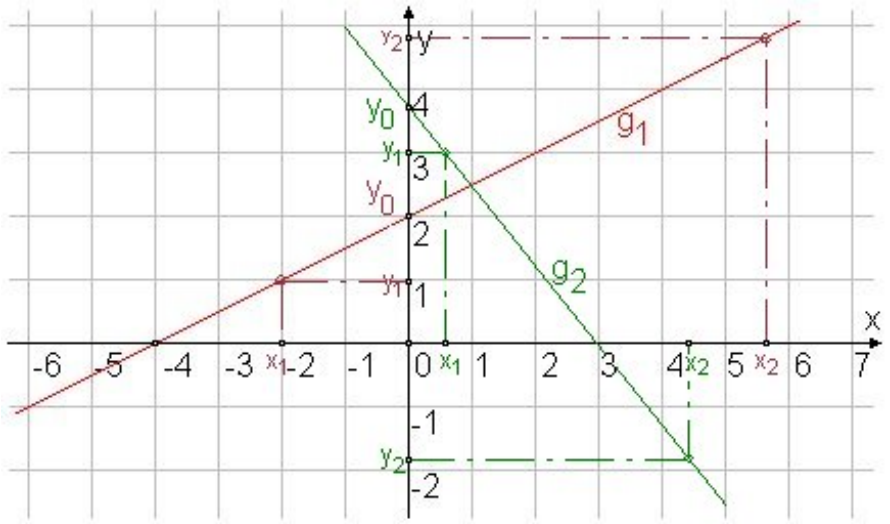


Abb. 180: Mathematischer Zusammenhang

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		**(DWord)**
I1	Eingangswert, Wertebereich: 32 Bit	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
X1	Erste Skala; Stützpunkt 1	Wertebereich: 32 Bit
Y1	Zweite Skala; Stützpunkt 1	
X2	Erste Skala; Stützpunkt 2	
Y2	Zweite Skala; Stützpunkt 2	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x

Operanden	Bit-Eingänge
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(DWord)		
QV	liefert den skalierten Eingangswert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.

	Beschreibung	Anmerkung
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Interrupt-Quelle	Auswahl der Geräte-Eingänge I1… I8 als Trigger für den Interrupt	
Interruptroutine bearbeiten	Wechselt in der Programmieransicht zur Interruptroutine bei Klick auf Schaltfläche	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Anwendungsbeispiel LS

Eine analoge Drucksonde I1 in einem Tank liefert einen Wert zwischen 0(leer) und 10000(voll). Wenn der zylindrische, senkrecht stehende Behälter ganz gefüllt ist, sind 600 Liter enthalten. Es soll der aktuelle Füllstand in Liter berechnet werden. Der Zusammenhang zwischen Druck und Füllhöhe und damit auch dem Volumen ist linear, daher kann der LS Baustein verwendet werden.

Die Parametrierung wird wie folgt vorgenommen: X1=0, X2= 10000, Y1=0, Y2=600

QV liefert dann die Füllmenge in Liter.

Siehe auch

→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350

6.1.3.6 MM - Min-/Maxfunktion

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Min-/Maxfunktion-Bausteine MM01…MM32 zur Verfügung.

Mit dem Baustein kann der Maximalwert und der Minimalwert eines sich ändernden Analogwertes ermittelt werden. Damit lässt sich z.B. komfortabel die Höhe von Druckschwankungen in einem System ermittelt werden.

Wirkungsweise

Wenn der Baustein aktiv ist, wird der aktuelle Wert am Baustein-Eingang I1 mit dem bisherigen Minimalwert und Maximalwert verglichen. Über- oder unterschreitet er einen dieser Werte, so wird dieser Wert als neuer Minimalwert oder Maximalwert festgehalten. Es ist jeweils ein Minimalwert und ein Maximalwert im Baustein gespeichert.

Zu Beginn der Messung sind beide Werte Null. Diese können auch durch den RE Eingang auf Null zurückgesetzt werden.

Es ist möglich die Berechnung zyklisch durchzuführen, oder aber nur durch steigende Flanke am Baustein-Eingang T_. Die typische Anwendung ist die zyklische Überwachung eines Prozesswertes.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
ET	Triggerfreigabe (Enable Trigger) 0: berechnet Min/Max bei jedem Bausteinaufruf; Trigger-Eingang T_ ist deaktiviert 1: berechnet Min/Max nur bei einer steigender Flanke an T_; Trigger-Eingang T_ ist aktiviert	Typischerweise wird mit automatischem Trigger ET = 0 gearbeitet
T_	Trigger Eingang bei steigender Flanke an T_ wird Min/Max berechnet; vorausgesetzt ET = 1	Das ist schnellstens nur jeden zweiten Zyklus möglich, da ein Wechsel 0 zu 1 an T_ erforderlich ist.
RE	1: setzt die internen Min/Max Werte = 0	
(DWord)		
I1	Analogwert, der auf den die Min/Max Betrachtung durchgeführt wird	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
RY	Ereignismeldung, ein neuer Min- oder Max-Wert wurde eingetragen	Diese Meldung wird nur für einen Zyklus angezeigt
(DWord)		
QM	Minimalwert von I1, der im aktiven Zeitraum gesehen wurde	
QX	Maximalwert von I1, der im aktiven Zeitraum gesehen wurde	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Siehe auch

→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350

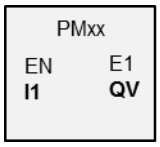
6.1.3.7 PM - Kennlinienfeld

Nur mit easySoft Version 7.10 oder höher möglich.

Wird dieser Baustein nicht im Katalog der easySoft 8 angezeigt, stellen Sie sicher, dass das Projekt mit der Firmware-Version 1.10 oder höher erstellt wird.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 4 Funktionsbausteine Kennlinienfeld PM01…PM04 (Performance Map) zur Verfügung. Die Kennlinienfunktion wird umgesetzt indem für den jeweiligen Wert am Baustein-Eingang I1 aus einer Sollwerttabelle ein Wert am Baustein-Ausgang QV ausgegeben wird.



Wirkungsweise

Der Funktionsbaustein Kennlinienfeld bietet die Möglichkeit eine Kennlinienfunktion zu beschreiben. Die Kennlinienfunktion wird umgesetzt indem für den jeweiligen Wert am Baustein-Eingang I1 aus einer Sollwerttabelle ein Wert am Baustein-Ausgang QV ausgegeben wird. Die Sollwerttabelle ist zuvor mit mindestens 2 und höchstens 32 Werten für I1 und QV zu befüllen. Liegt am Baustein-Eingang ein Wert an der nicht in der Tabelle hinterlegt ist, bestimmt die Betriebsart, welcher Wert am Baustein-Ausgang ausgegeben wird, welcher am besten passt.

Anhand eines Beispiel wird erläutert welche Betriebsarten stehen zur Verfügung stehen und wie der Wert am Baustein-Eingang interpretiert würde.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Eingangswert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

Die Betriebsart entscheidet dann über den Ausgangswert, wenn der Wert am Baustein-Eingang I1 nicht exakt einem der Werte I1 der SOLL-Werttabelle entspricht.

	Beschreibung
interpolierend	Der Mittelwert aus dem nächst höheren und nächst niedrigeren Wert für I1 in der SOLL-Werttabelle wird am Baustein-Ausgang QV ausgegeben.
nächst höherer Wert	In der SOLL-Werttabelle wird der nächst höhere Wert für I1 gesucht und der zugeordnete Wert QV am Baustein-Ausgang QV ausgegeben.
nächst niedrigere Wert	In der SOLL-Werttabelle wird der nächst niedrigere Wert für I1 gesucht und der zugeordnete Wert QV am Baustein-Ausgang QV ausgegeben..
nächst liegender Wert	In der SOLL-Werttabelle wird der nächst liegende Wert für I1 gesucht und der zugeordnete Wert QV am Baustein-Ausgang QV ausgegeben. Liegt der Wert an I1 genau zwischen zwei Sollwerten der Tabelle, wird der höhere Wert ausgegeben.

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
E1	Error 1: wenn QV den Wertebereich überschreitet	
(DWord)		
QV	Ausgangswert, der je nach Eingangswert I1 aus der SOLL-Werttabelle ermittelt wird.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos. Standardmäßig ist die Bausteinfreigabe durch EN aktiviert.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel Funktionsbaustein PM: Wie sich die Betriebsart auf die Ergebnisse auswirkt

Die folgende Kennlinie soll mit Hilfe des Funktionsbausteins PM umgesetzt werden. Dazu werden in der Sollwerttabelle 32 Zuweisungen definiert.

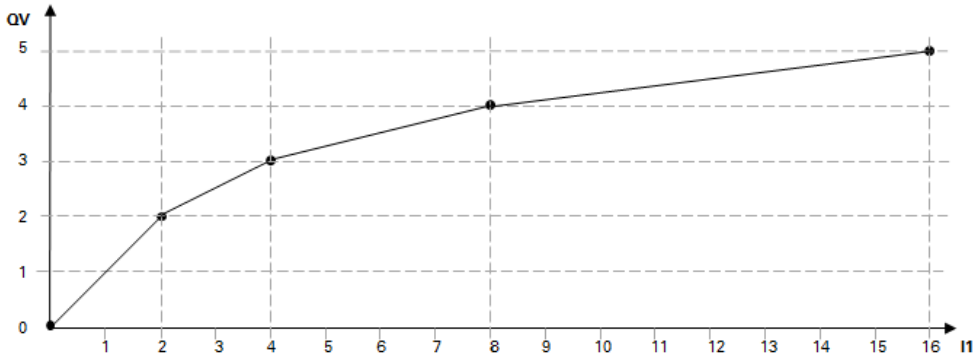


Abb. 181: Beispiel Kennlinie für Funktionsbaustein PM

Beispiel für eine Sollwerttabelle mit Zuweisungen von QV zu I1

	I1	QV
1	0	0
2	2	2
3	4	3
4	8	4
5	16	5
…	…	…
31	26	10
32	30	12

Im Folgenden wird gezeigt, wie sich die Betriebsart auf die Werte am Baustein-Ausgang QV auswirkt, wenn die Kennlinie aus dem Beispiel mit der definierten Sollwerttabelle umgesetzt wird. Am Baustein-Eingang liegen die folgenden Werte an:

Wert an I1	Wert an QV in Abhängigkeit von der Betriebsart
1	interpolierend : 1 nächst höherer Wert: 2 nächst niedrigere Wert: 0 der nächst liegende Wert : 2
3	interpolierend : 3 nächst höherer Wert: 3 nächst niedrigere Wert: 2 der nächst liegende Wert: 3
5	interpolierend : 4

Wert an I1	Wert an QV in Abhängigkeit von der Betriebsart
	nächst höherer Wert: 4 nächst niedrigere Wert: 3 der nächst liegende Wert :3
8	interpolierend : 4 nächst höherer Wert: 4 nächst niedrigere Wert: 4 der nächst liegende Wert :4
27	interpolierend : 11 nächst höherer Wert: 12 nächst niedrigere Wert: 10 der nächst liegende Wert :10

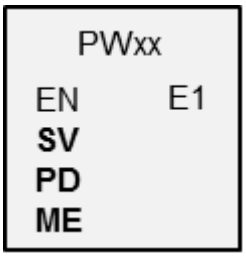
Siehe auch

→ Abschnitt "A - Analogwertevergleicher", Seite 317
→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PW - Pulsweitenmodulation", Seite 356

6.1.3.8 PW - Pulsweitenmodulation

Allgemeines

easyE4-Basisgeräte stellen 2 Bausteine Pulsweitenmodulation PW01…PW02 zur Verfügung.
Das Anwendungsgebiet des PW-Bausteines ist überall dort, wo eine Aktorik nicht analog angesteuert werden kann, sondern nur digital mit Ein- und Auszuständen.
Funktionsbausteine PW werden hauptsächlich zur Ansteuerung von easyE4-Geräten mit Transistor-Ausgänge eingesetzt.
Prinzipiell ist der Baustein PW auch bei easyE4-Geräten mit Relais-Ausgängen verwendbar. Aufgrund der Ein-Ausschaltzeiten der Relais sollten bei diesen Geräten eine längere Periodendauer und längere Mindesteinschaltdauer als bei easyE4-Geräten mit Transistor-Ausgängen gewählt werden.



Wirkungsweise

Die Periodendauer des Signals bleibt konstant. Die Periodendauer geben Sie am Eingang PD vor. Der Funktionsbaustein PW erzeugt ein Rechtecksignal mit einer Ein- und Ausschaltdauer. Die Einschaltdauer ist proportional der Stellgröße am Eingang SV.

Zusätzlich können Sie über den Eingang ME die Mindesteinschaltdauer festlegen.

Jedem Baustein ist jeweils ein Hardware- Ausgang zugeordnet:

PW01 -> Q01, PW02 -> Q02

Der Baustein bewirkt eine direkte Ausgabe des ermittelten Wertes auf den Hardware-Ausgang.

Wenn Sie einen Baustein PW mit seinem fest zugeordneten Ausgang Q1 oder Q2 verwenden, sollten Sie diesen Ausgang im Programm nicht nochmals verdrahten.
Eine vom Schaltplan erzeugte Zustandsänderung an Q1 oder Q2 wird zugunsten der höher priorisierten Zustandsänderung durch den Baustein unterdrückt.

GEFAHR
VON UNVORHERSEHBAREN SCHALTZUSTÄNDEN AM AUSGANG
Achten Sie bei Verwendung des PW-Bausteines auf strikt getrennte Belegung der Ausgänge, wenn Sie weitere hardware-abhängige Funktionsbausteine, wie z. B. den PO-Baustein, verwenden.

Bei Nichtbeachtung kann es zu unvorhersehbaren Schaltzuständen am jeweiligen Ausgang kommen.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein. 0: Ausgang Q1 oder Q2 geht in den Zustand 0.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
SV	Stellgröße Wertebereich: 0...4095 (12 Bit), dieser Wertebereich entspricht dem Bereich 0...100% der Periodendauer.	Wertebereich: 0...4095 Bei einem Wert SV=0 oder Pulsweite < ME werden keine Impulse an Q1 oder Q2 ausgegeben, der jeweilige Ausgang bleibt im Zustand »0«.
PD	Periodendauer [ms] Bei Wert »0« werden keine Impulse an Q1 oder Q2 ausgegeben. Die minimale Periodendauer für ein easyE4-Gerät mit Transistor-Ausgang beträgt 5 ms. Die resultierende max. Frequenz beträgt 200 Hz.	Wertebereich: 0…65535
ME	Mindesteinschaltdauer [ms] = Mindestausschaltdauer Bei elektronischen Lastrelais kann eine Mindesteinschaltdauer von 0 eingestellt werden. Die kürzeste Ein- und Ausschaltdauer bzw. Pulsweite für Geräte mit Transistor-Ausgang beträgt 0,1 ms. Sie wird im Wesentlichen von der Elektronik bestimmt. Bei Relaisausgängen der easyE4-Geräte oder bei Schützansteuerungen empfiehlt sich die Mindesteinschaltdauer von 300 ms.	Wertebereich: 0…65535 Rechnerisch begrenzt ist der Wertebereich: 0…32767; da ansonsten der Fehlerfall eintritt, da Pulsweite < ME oder Ausschaltdauer < ME.

Stellgröße SV

Der Wertebereich von 0 bis 4095 der Stellgröße SV entspricht dem Bereich von 0 bis 100% der Periodendauer.

Wenn Sie die Impulsdauer mit dem PID-Regler DC steuern wollen, können Sie den Ausgang DC..QV direkt mit dem Eingang PW..SV verknüpfen. Bei dieser Anwendung müssen Sie keine Skalierung durchführen, da DC..QV den gleichen Wertebereich 0 bis 4095 abdeckt.

Ist der über SV vorgegebene IST-Wert der Impulsdauer kürzer als die Mindesteinschaltdauer, bleibt der jeweilige Ausgang Q1 oder Q2 im Zustand »0«, (AUS). Bitte beachten Sie den Zustand des Kontaktes PW..E1.

Ist die Ausschaltdauer des Pulses am Ausgang kleiner als die Mindestausschaltdauer, bleibt der jeweilige Ausgang Q1 oder Q2 im Zustand »1«, (EIN) . Bitte beachten Sie den Zustand des Kontaktes PW..E1.

Parameter-Grenzwerte für Periodendauer und Mindesteinschaltdauer

Tab. 80: Parameter-Grenzwerte für Periodendauer und Mindesteinschaltdauer

	Periodendauer [ms]	Mindesteinschaltdauer [ms]	Anmerkung
Basisgerät			
EASY-E4-UC-... EASY-E4-DC-... EASY-E4-AC-...	min. 5 max. 65535	min. 0,1[1)] max. 65535	Periodendauer Bei Wert »0« werden keine Impulse an Q1 oder Q2 ausgegeben. Mindesteinschaltdauer Kann in den möglichen Grenzen gewählt werden

1) bei Geräten mit Transistor-Ausgängen

Minimale Periodendauer PD

Die minimale Periodendauer beträgt 5 ms.

Mindesteinschaltdauer ME = Mindestausschaltdauer

Ist die berechnete Einschaltdauer, die Pulsweite, kleiner als die Mindesteinschaltdauer ME wird kein Puls an Q1/Q2 ausgegeben.
Ist die berechnete Ausschaltdauer kleiner als die Mindestausschaltdauer ME bleibt der Ausgang Q1/Q2 eingeschaltet.

Für die Ansteuerung von Schützen gilt: Wählen Sie die Mindesteinschaltdauer ME möglichst klein, jedoch größer als die Schaltzeit der Schütze, z.B. 300 ms. Wählen Sie die Periodendauer möglichst groß damit der Verschleiß der Schütze reduziert wird. Möglicher Einsatz ist eine Heizungssteuerung.

Wird die Mindesteinschaltdauer oder die Mindestausschaltdauer unterschritten, so wird der boolesche Kontroll-Ausgang E1 auf Zustand »1« gesetzt. Dieser Kontroll-Ausgang E1 dient nur zur Beobachtung bei der Inbetriebnahme, Sie müssen ihn nicht verschalten.

Verhältnis Periodendauer/Mindesteinschaltdauer

Durch das Verhältnis „Periodendauer/Mindesteinschaltdauer“ (PD/ME) wird bestimmt, welche prozentualen Stellgrößen wirkungslos bleiben.
Die Mindesteinschaltdauer ist daher so klein wie möglich zu wählen und die Periodendauer so groß wie möglich, so dass PD/ME möglichst groß wird.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
E1	Fehlerausgang 1: wenn die Mindest-Ein- oder -Ausschaltdauer unterschritten wird.	Die Überprüfung der Bereichsgrenzen findet unabhängig vom Flankenwechsel am booleschen Eingang EN statt.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation nicht möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispielprojektierung

PD=40000 ms; ME=300 ms

Tab. 81: Auswirkung unterschiedlicher Werte SV bei gegebener Periodendauer auf die Pulsweite

Wert SV	Periodendauer PD [ms]	Einschaltdauer Pulsweite PW [ms]	Ausschaltdauer [ms]
0	40000	0	0
5	40000	0 (ME)	40000 (ME)
35	40000	342	39648
1000	40000	9768	30232
1400	40000	13675	27325
2048	40000	20005	19995
3218	40000	31433	8567
3768	40000	36805	3195
4093	40000	40000 (ME)	0 (ME)

1) bei Geräten mit Transistor-Ausgängen

$$PW = [SV/4095] \cdot PD$$

PW = Pulsweite (Einschaltdauer)
SV = Stellwert
PD = Periodendauer

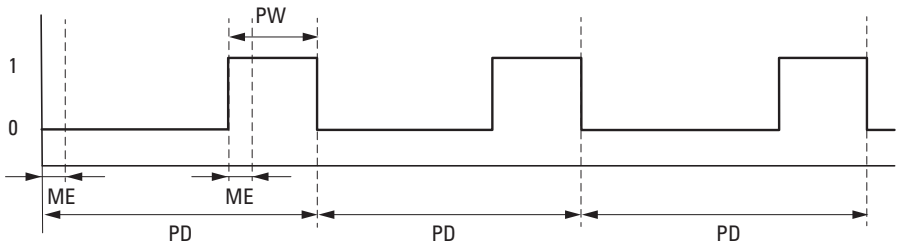


Abb. 182: Impulse PW am Bausteinausgang bei SV =1400, ME = 93 ms, PD=1000 ms

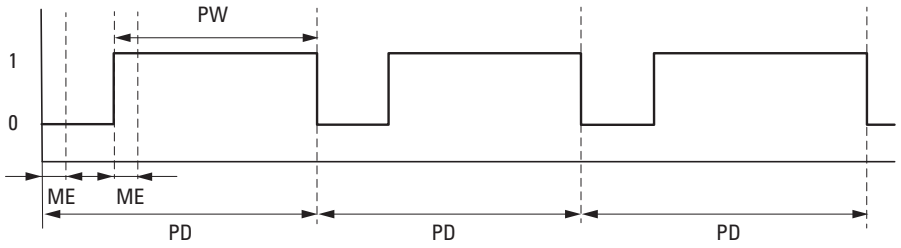


Abb. 183: Impulse PW am Bausteinausgang bei SV = 3218, ME = 93 ms, PD=1000 ms

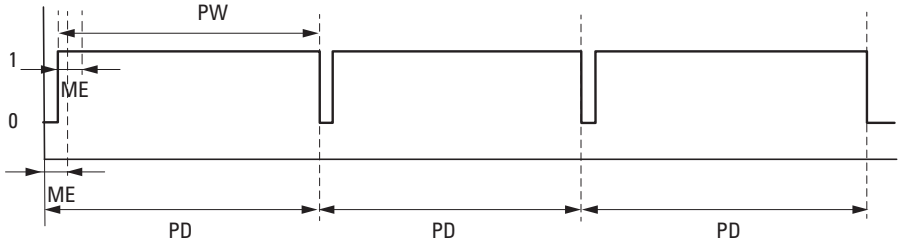


Abb. 184: Am Bausteinausgang wird Dauersignal angezeigt bei SV = 3768, ME = 93 ms, PD=1000 ms; E1 = 1

PD: Pulsdauer

PW: Pulsweite

ME: Mindesteinschaltdauer, Mindestausschaltdauer

Siehe auch

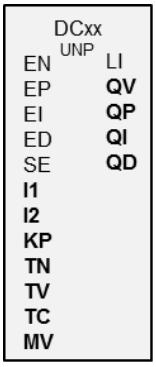
→ Abschnitt "AR - Arithmetik", Seite 323
→ Abschnitt "AV - Mittelwertberechnung", Seite 328
→ Abschnitt "CP - Vergleicher", Seite 337
→ Abschnitt "LS - Wertskalierung", Seite 341
→ Abschnitt "MM - Min-/Maxfunktion", Seite 346
→ Abschnitt "PM - Kennlinienfeld ", Seite 350

6.1.4 Steuer- und Regelbausteine

6.1.4.1 DC - PID-Regler

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 PID-Regler-Bausteine DC01...DC32 zur Verfügung.



Wirkungsweise

Ein geschlossener Regelkreis mit PID-Regler setzt sich aus folgenden Komponenten zusammen:

- SOLL-Wert (Führungswert),
- IST-Wert (Regelgröße),
- Regelabweichung = (SOLL-Wert–IST-Wert),
- PID-Regler,
- Regelstrecke (z. B. PTn-Strecke),
- Störgrößen.

Der PID-Regler arbeitet auf der Basis der Gleichung des PID-Algorithmus. Danach ist die Stellgröße Y(t) das Ergebnis einer Berechnung des Proportionalanteils, eines Integralanteils und eines Differentialsanteils.

Gleichung PID-Regler:

$$Y(t) = YP(t) + YI(t) + YD(t)$$

Y(t) = errechnete Stellgröße bei Abtastzeit t

YP(t)= Wert des Proportionalanteils der Stellgröße bei Abtastzeit t

YI(t) = Wert des Integralanteils der Stellgröße bei Abtastzeit t

YD(t)= Wert des Differentialanteils der Stellgröße bei Abtastzeit t

Der Proportionalanteil

Der Proportionalanteil YP ist das Produkt der Verstärkung (Kp) und der Regeldifferenz (e). Die Regeldifferenz ist die Differenz zwischen dem SOLL-Wert (Xs) und dem IST-

Wert (Xi) bei einer angegebenen Abtastzeit. Die von dem Gerät verwendete Gleichung für den Proportionalanteil lautet:

YP(t) = Kp * [Xs(t) - Xi(t)]	Kp =	Proportionalverstärkung
	Xs(t) =	SOLL-Wert bei Abtastzeit t
	Xi(t) =	IST-Wert bei Abtastzeit t

Der Integralanteil

Der Integralanteil YI ist proportional zur Summe der Regeldifferenz über die Zeit. Die von dem Gerät verwendete Gleichung für den Integralanteil lautet:

YI(t) = Kp * Tc / Tn * [Xs(t) - Xi(t)] + YI (t-1)]

K_p = Proportionalverstärkung
Tc = Abtastzeit
Tn = Nachstellzeit (wird auch Integrationszeit genannt)
Xs(t) = Sollwert bei Abtastzeit t
Xi(t) = Istwert bei Abtastzeit t
YI(t-1) = Wert des Integralanteils bei Abtastzeit t - 1

Der Differentialanteil

Der Differentialanteil YD ist proportional zu der Änderung der Regeldifferenz. Damit bei Änderungen des SOLL-Werts Schrittänderungen oder Sprünge in der Stellgröße aufgrund des Differentialverhaltens vermieden werden, wird die Änderung des IST-Werts (der Prozessvariablen) und nicht die Änderung der Regeldifferenz berechnet. Dies zeigt folgende Gleichung:

YD(t) = Kp x Tv / Tc x (Xi (t-1) - Xi(t))

K_p = Proportionalverstärkung
Tc = Abtastzeit
Tv = Vorhaltezeit des Regelkreises (wird auch Differentialzeit genannt)
Xi(t) = Istwert bei Abtastzeit t
Xi(t-1) = Istwert bei Abtastzeit t - 1

Damit der PID-Regler arbeitet, muss er freigegeben sein mit DC_EN =1. Als Ausgangsgröße stellt der PID-Regler die Stellgröße QV zur Verfügung. Ist der Baustein-Eingang EN nicht aktiv, wird der gesamte PID-Regler deaktiviert und zurückgesetzt. Die Stellgröße am Ausgang QV geht auf den Wert 0. Die Baustein-Eingänge DC_EP, DC_EI und DC_ED müssen zur Berechnung der P-, I- und D-Anteile aktiv sein.

Beispiel: Sind nur die Baustein-Eingänge EP und EI angesteuert, so wirkt der PID-Regler als PI-Regler.

Mit einem Deaktivieren der I- und D-Komponente ist ein Reset verbunden. Die Parametrierung des PID-Reglers wird mit den normierten Größen Kp [%], TN [0,1 s] und TV [0,1 s] durchgeführt.

Das Gerät berechnet die Stellgröße jedesmal, wenn die Abtastzeit TC abgelaufen ist. Ist die Abtastzeit Null, so wird die Stellgröße jeden Zyklus berechnet.

Der PID-Regler kann in den Betriebsarten UNP und BIP betrieben, sowie im Handbetrieb gesteuert werden.

Handbetrieb des PID-Reglers

Um den Stellwert direkt vorzugeben, muss am Baustein-Eingang MV ein Wert anliegen. Wird der Baustein-Eingang SE angesteuert, wird der Wert an MV direkt als Stellgröße QV übernommen. Dieser Wert bleibt so lange stehen, wie der Baustein-Eingang SE angesteuert ist oder der Wert am Eingang MV sich verändert. Wird SE nicht mehr angesteuert, tritt der Regelalgorithmus stoßfrei wieder in Kraft.

→ Wird die Handstellgröße übernommen oder abgeschaltet, so können extreme Stellwertänderungen vorkommen.

→ Arbeitet der Baustein in der Betriebsart UNI, unipolar, wird eine Handstellgröße MV mit einem negativen Vorzeichen mit dem Wert Null als Stellgröße an QV ausgegeben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
EP	1: Aktiviert den P-Teil	
EI	1: Aktiviert den I-Teil	
ED	1: Aktiviert den D-Teil	
SE	1: Handstellgröße übernehmen	
(DWord)		
I1	SOLL-Wert	Wertebereich: -32768...+32767
I2	IST-Wert	Wertebereich: -32768...+32767
KP	Proportionalverstärkung Kp [%]	Wertebereich: 0...65535 Der Wert 100 entspricht einem KP (Faktor) von 1
TN	Nachstellzeit Tn [0,1 s]	Wertebereich: 0...65535
TV	Vorhaltezeit Tv [0,1 s]	Wertebereich: 0...65535
TC	Abtastzeit = Zeit zwischen den Baustein- Aufrufen. Wertebereich: 0.1s...6553.5s. Wenn Sie den Wert 0 angeben, wird die Abtastzeit von der Programm-Zykluszeit bestimmt.	

	Beschreibung	Anmerkung
MV	Handstellgröße	Wertebereich: -4096...+4095 Wenn Sie bei gewählter Betriebsart UNP am Eingang MV negative Werte vorgeben, gibt der Baustein an seinem Ausgang QV eine Null aus.

KP Proportionalverstärkungsfaktor

Über den Eingang KP geben Sie einen Proportionalverstärkungsfaktor vor.
Der Wert <100> entspricht einem KP (Faktor) von 1, der Wert 50 einem KP von 0,5.

Abtastzeit Tc

Der Eingang TC gibt die Zeit zwischen den Bausteinaufrufen an. Als Werte können hier 0.1s bis 6553.5s angegeben werden.
Wird für die Abtastzeit TC der Wert 0 angegeben, so bestimmt die Programm-Zykluszeit die zeitliche Differenz zwischen den Bausteinaufrufen. Dies kann zu Unregelmäßigkeiten im Regelverhalten führen, da die Programm-Zykluszeit nicht immer konstant ist. Um eine konstante Programm-Zykluszeit einzustellen kann der Baustein ST (Sollzykluszeit) verwendet werden, siehe → "ST - Sollzykluszeit", Seite 539.

Für Anwendungsfälle, die zeitintensive Berechnungen oder Visualisierungen erfordern, z. B. PID-Regleraufgaben mit dem PID-Regler, bei denen gleichzeitig die Notwendigkeit zur Visualisierung besteht, bietet sich eine Kombination aus zwei Geräten easyE4 an.
Verlagern Sie bei solchen Anwendungen die zeitintensiven Berechnungen auf ein zweites, Gerät welches Sie über das NET ankoppeln.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsart

	Beschreibung	Anmerkung
Betriebsart		
UNP	Die Stellgröße wird als unipolarer 12Bit-Wert ausgegeben. .	Wertebereich: 0...4095
BIP	Die Stellgröße wird als bipolarer 13Bit-Wert ausgegeben.	Wertebereich: -4096...+4095

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
LI	1: Wenn der Wertebereich der Stellgröße überschritten wird.	
(DWord)		
QV	Stellgröße	Ganzzahliger Wertebereich bei Betriebsart UNP: 0...+4095 (12 Bit) bei Betriebsart BIP: -4096...+4095 (13 Bit)
QP	Proportionalanteil der Stellgröße Für Diagnosezwecke verwendbar	
QI	Integralanteil der Stellgröße Für Diagnosezwecke verwendbar	
QD	Differentialanteil der Stellgröße Für Diagnosezwecke verwendbar	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für einen PID-Regler in der Programmiermethode EDP

```
M 51----------------------------u-Ä DC02EN
                               d-Ä DC02EP
                               d-Ä DC02EI
                               v-Ä DC02ED
M 52----------------------------Ä DC02SE
```

Abb. 185: Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Bausteinspulen werden von Merkern aktiviert.

```
DC02LI--------------------------Ä S M 96
```

Abb. 186: Verdrahtung des Bausteinkontaktes

Die Meldung des Bausteines wird auf einen Merker geführt.

Beispiel für eine Parametrierung des PID-Reglers am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

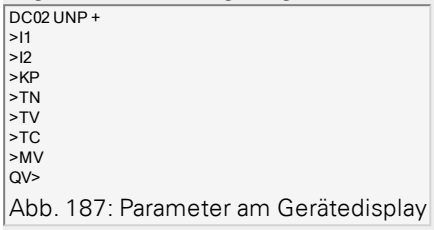


Abb. 187: Parameter am Gerätedisplay

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

DC02	Funktionsbaustein: PID-Regler, Nummer 02
UNP	Betriebsart: Unipolar
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	SOLL-Wert des PID-Reglers: -32768…+32767
>I2	IST-Wert des PID-Reglers: -32768…+32767
>KP	Proportionalverstärkung Kp; 0…65535, aufgelöst in %; Beispiel: Der Wert 1500 wird im Baustein als 15 verarbeitet.
>TN	Nachstellzeit Tn: 0… 65535, aufgelöst in 100 ms; Beispiel: Der Wert 250 wird im Baustein als 25 s verarbeitet.
>TV	Vorhaltezeit TV: 0…65535, aufgelöst in 100 ms; Beispiel: Der Wert 20 wird im Baustein als 2 s verarbeitet.
>TC	Abtastzeit Tc: 0…65535, aufgelöst in 100 ms
>MV	Vorgabe der Handstellgröße: -4096… +4095
QV>	Stellgröße: • unipolar: 0…4095 • bipolar: -4096…+4095

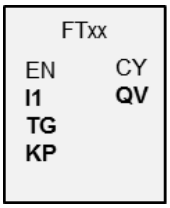
Siehe auch

→ Abschnitt "FT - PT1-Signalglättungsfilter ", Seite 370
→ Abschnitt "TC - Dreipunktregler", Seite 392
→ Abschnitt "VC - Wertbegrenzung ", Seite 397
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "PO - Impulsausgabe", Seite 376

6.1.4.2 FT - PT1-Signalglättungsfilter

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 PT1-Signalglättungsfilter-Bausteine FT01…FT32 zur Verfügung.
Der Baustein glättet verrauschte Signale, zum Beispiel analoge Eingangssignale. Er arbeitet wie ein Tiefpassfilter.



Wirkungsweise

Das zu glättende Signal wird über den Eingang I1 zugeführt. Der geglättete Ausgangswert wird an QV übergeben.

Mit EN=1 starten Sie den Funktionsbaustein. Mit EN=0 führen Sie ein Reset aus. Dabei wird der Ausgang QV auf den Wert 0 gesetzt.

Über den Eingang TG lässt sich die Ausgleichszeit einstellen. Die Ausgleichszeit ist der Zeitraum, über welchen die Glättung erfolgen soll. Die Ausgleichszeit sollte nicht größer als nötig gewählt werden, da die Signale sonst stärker verzögert werden als es der Glättungsbedarf erfordert. Die Verzögerung ist ein (unvermeidbarer Nebeneffekt der Signalglättung.

Über den Eingang KP geben Sie einen Proportionalverstärkungsfaktor vor. Mit diesem Faktor wird das Eingangssignal an I1 multipliziert. Der Wert <100> entspricht einem Faktor KP von 1.

Am Ausgang QV steht der PT1-verzögerte Ausgangswert zur Verfügung.

Wird der Baustein beim Start des Gerätes oder nach einem Rücksetzen erstmalig aufgerufen, führt dazu, dass der Verzögerungswert mit dem Eingangswert initialisiert wird (die PT1-Verzögerung beginnt nicht bei Null). Der Ausgangswert an QV entspricht im ersten Abarbeitungszyklus also dem Eingangswert an I1.Damit wird das PT1-Anlaufverhalten beschleunigt.

Sprungantwort des Bausteines

Die Sprungantwort des FT-PT1-Bausteines hat den Verlauf einer e-Funktion. Nach der Zeit t = Tg beträgt der normierte Ausgangswert 0,63 QV/QVmax.

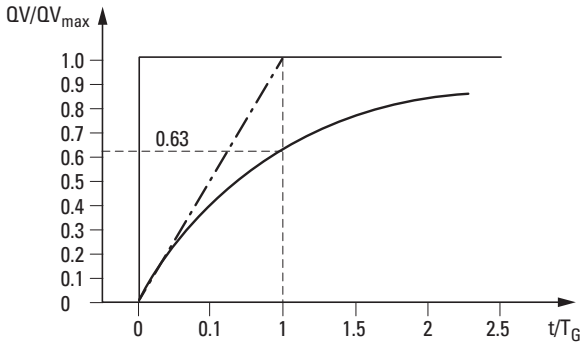


Abb. 188: Sprungantwort des FT-Bausteines

——— Ausgangswert des FT-PT1-Signalglättungsfilter-Bausteines

— · — · Tangente

Der Ausgangswert basiert auf folgender Gleichung:

$$Y(t) = [T_A/T_G] \cdot [K_P \cdot (X(t)-Y(t-1))]$$

Y(t) = errechneter Ausgangswert zum Zeitpunkt t
T_A =Abtastzeit (wird intern ermittelt)
T_G = Ausgleichszeit
K_P = Proportionalverstärkung
X(t) = IST-Wert zum Zeitpunkt t
Y(t-1) = errechneter Ausgangswert zum Zeitpunkt t-1

Abtastzeit

Die Abtastzeit T_A ist vom eingestellten Wert der Ausgleichszeit abhängig.

Bei Ausgleichszeit T_G	Interne Ermittlung der Abtastzeit T_A
$T_G \leqq 1000$ ms	$T_A = 10$ ms
$T_G > 1000$ ms	$T_A = T_G/100$

Zykluszeit zu Abtastzeit

Für das Verhältnis von Zykluszeit t_{cyc} zu Abtastzeit T_A gilt, dass die Abtastzeit sehr groß gegenüber der Zykluszeit sein soll, ca. Faktor 10: $T_A=10 \cdot t_{cyc}$. Die Abtastzeit bestimmen Sie indirekt über den Wert für die Ausgleichszeit T_G (siehe obige Tabelle).

Es gilt: $t_{cyc} << T_A$.

Für Anwendungsfälle, bei denen diese Bedingung nicht erreichbar ist, sollten Sie die Zykluszeit mit Hilfe des ST-Bausteines (Sollzykluszeit) so parametrieren, dass die Abtastzeit ein ganzzahliges Vielfaches der Zykluszeit erreicht.

$$t_{cyc} \cdot n = T_A$$

mit n = 1,2,3, …

Der Baustein arbeitet tatsächlich immer mit einer Abtastzeit, die einem ganzzahligen Vielfachen der Zykluszeit entspricht. Dies kann eine Verlängerung der parametrierten Ausgleichszeit bewirken.

Für zeitintensive Anwendungsfälle, bei denen beispielsweise ein Signalglättungsfilter und ein PID-Regler eingesetzt werden und gleichzeitig noch Visualisierungsaufgaben auszuführen sind, kann es zu Zykluszeit-Verlängerungen kommen, die für Regleraufgaben möglicherweise nicht tolerierbar sind. Verlagern Sie bei solchen Anwendungen die zeitintensiven Berechnungen auf ein zweites Gerät, welches Sie über easyNet ankoppeln, siehe auch

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
(DWord)		
I1	Eingangswert	Wertebereich: -32768…+32767
TG	Ausgleichszeit TG [0,1 s]	Wertebereich: 0…65535 Der Wert 10 entspricht einer Ausgleichszeit von 1000 ms.
KP	Proportionalverstärkung Kp [%] Wertebereich: 0...65535	Wertebereich: 0…65535 Der Wert 100 entspricht einem KP (Faktor) von 1 Der Wert 50 einem KP von 0,5

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x

Operanden	Bit-Eingänge
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
CY	Carry 1: wenn der Ausgangswert QV außerhalb des gültigen Wertebereichs liegt.	Wertebereich: -32768…+32767
(DWord)		
QV	Verzögerter Ausgangswert	Wertebereich: -32768…+32767

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für einen FT-PT1-Signalglättungsfilter in der Programmiermethode EDP

M 40----------Ä FT01EN

Abb. 189: Verdrahtung der Bausteinspulen

Beispiel für eine Parametrierung eines FT-PT1-Signalglättungsfilter am Gerätedisplay

Wenn Sie den Baustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Gesamtanzeige der Bausteinparameter, wie beispielhaft in der Abbildung links dargestellt. Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor.

FT17 +
>I1
>TG
>KP
QV>

Abb. 190: Anzeige der Parameter im Display

Die Anzeige enthält folgende Elemente:

FT17	Funktionsbaustein: Signalglättungsbaustein, Nummer 17
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Eingangswert: -32768… +32767
$>T_G$	Ausgleichszeit: 0… 65535 aufgelöst in 100 ms; Beispiel: Der Wert 250 wird im Baustein als 25 s verarbeitet.
$>K_P$	Proportionalverstärkung: 0…65535 aufgelöst in %; Beispiel: Beim Wert KP=1500 rechnet der Baustein mit K_P =15
QV>	Ausgangswert: -32768 … +32767, geglättet

Siehe auch

→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "PO - Impulsausgabe", Seite 376
→ Abschnitt "TC - Dreipunktregler", Seite 392
→ Abschnitt "VC - Wertbegrenzung ", Seite 397

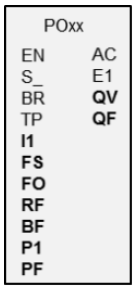
6.1.4.3 PO - Impulsausgabe

Allgemeines

Die DC-Varianten der easyE4 Basisgeräte stellen 2 Bausteine Impulsausgabe PO01…PO02 zur Verfügung. Sie ermöglichen die schnelle Ausgabe von 24 V Impulsen zur Ansteuerung von Schrittmotoren. Impulsausgabe PO01 ist fest mit Geräte-Ausgang Q1 und PO02 fest mit Geräte-Ausgang Q2 verbunden.

→ Nur Transistorvarianten der easyE4 unterstützen Bausteine Impulsausgabe PO.

→ Wenn Sie einen Baustein PO mit seinem fest zugeordneten Geräte-Ausgang Q1 oder Q2 verwenden, dürfen Sie diesen Geräte-Ausgang im Programm nicht nochmals zuweisen. Dies hätte keine Wirkung, da eine Zustandsänderung durch den Baustein höher priorisiert ist.



WARNUNG
VOR UNVORHERSEHBAREN SCHALTZUSTÄNDEN AM AUSGANG
Achten Sie bei Verwendung des PO-Bausteines weiter auf strikt getrennte Belegung der Geräte-Ausgänge, wenn Sie weitere hardwareabhängige Funktionsbausteine, wie z. B. den PW-Baustein, verwenden.

Bei Nichtbeachtung kann es zu unvorhersehbaren Schaltzuständen am jeweiligen Ausgang kommen.

Wirkungsweise

Mit dem Baustein Impulsausgabe können Sie im Normalbetrieb eine bestimmte Anzahl von Impulsen am Geräte-Ausgang Q1 oder Q2 erzeugen. Man nennt das Impulsfolge. Sie können die Frequenz innerhalb der Impulsfolge ändern. Sie können mehrere Impulsfolgen in bestimmten Abständen erzeugen. Mit Hilfe dieser Impulsfolgen steuern Sie einen Schrittmotor in den drei möglichen Einzelsequenzen Hochlauf, Betrieb und Bremsen. Zusätzlich zum Normalbetrieb verfügt der Baustein über die Betriebsart Tippbetrieb.

Jedem Baustein ist jeweils ein Geräte-Ausgang für die schnellen Impulse fest zugeordnet:

Baustein PO01: -> Geräte-Ausgang Q01

Baustein PO02: -> Geräte-Ausgang Q02

Die verwendeten Geräte-Ausgänge Q1 und Q2 dürfen im Schaltplan nicht nochmals verwendet werden. Der Grund dafür ist, dass die Funktionsbausteine PO alle anderen Zustandsänderungen an den Geräte-Ausgängen Q01 und Q02 überschreiben.
Zum Ansteuern eines Schrittmotors wird eine Leistungsendstufe benötigt, die zum verwendeten Schrittmotor passen muss.

Die Schrittinformationen führen Sie der Eingangslogik der Leistungsendstufe zu. Die Eingangslogik für beide Signale sollte optoentkoppelt sein und eine Eingangsspannung von +24V verarbeiten.

Die Parametrierung eines Schrittmotors und damit des Funktionsbausteines wird im Wesentlichen von der zu bewegenden Nennlast bestimmt. Damit ist der Rahmen für die maximale Start- und Betriebsfrequenz vorgegeben.

Der Baustein ist aktiv, wenn der Baustein-Eingang EN angesteuert ist. Nachdem Sie den Baustein parametriert haben, können Sie dden Baustein-Eingang S_ ansteuern. Damit wird der Normalbetrieb gestartet. Alternativ können Sie auch den Baustein-Eingang TP ansteuern und den Baustein damit im Tippbetrieb starten.

Impulsprofile

Mit dem Funktionsbaustein PO können sehr einfach Impulsprofile erzeugt werden, um einen Schrittmotor mit den Sequenzen Hochlauf [1], Betrieb [2] und Bremsen [3] zu steuern. Dazu liefert ein Funktionsbaustein PO an dem fest zugeordneten schnellen Geräte-Ausgang Q1 oder Q2 eine von Ihnen vorgegebene Anzahl von Rechteckimpulsen (50% relative Einschaltdauer) I1 für den Normalbetrieb oder P1 für Tippbetrieb..

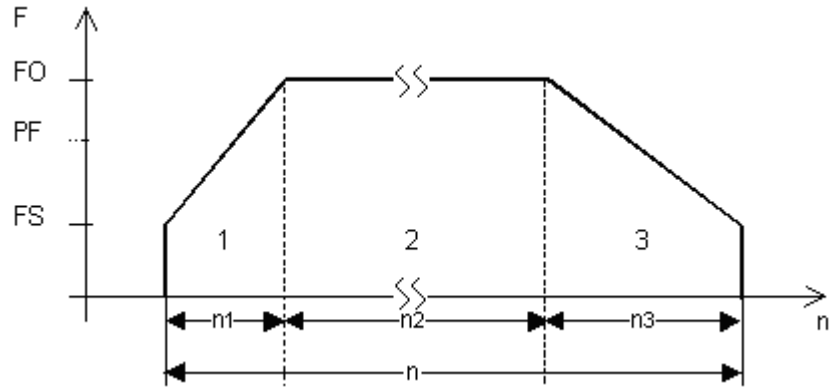


Abb. 191: Typisches Impulsprofil eines Schrittmotors im Normalbetrieb

n1: Impulsanzahl-Hochlauf

n: Gesamtimpulsanzahl

n2: Impulsanzahl-Betrieb

n3: Impulsanzahl-Bremsen

QF: Aktuelle Frequenz

FS: Startfrequenz

FO: Betriebsfrequenz

PF: Tippfrequenz

Startfrequenz am Baustein-Eingang FS

Die maximal parametrierbare Startfrequenz hängt vom Lastmoment ab. Als Startfrequenz ist ein Wert einzugeben, bei dem der Schrittmotor in der Lage ist, die Last auch noch mit niedrigen Drehzahlen zu bewegen. Angaben zur maximalen Startfrequenz, ohne Berücksichtigung des Lastmomentes, befinden sich üblicherweise in den Technischen Motordaten. Unter Berücksichtigung des Lastmomentes darf die Startfrequenz nur so groß sein, dass der Motor beim Hochlauf keine Impulse verliert und beim Bremsen nicht von der Last mitgezogen wird.

→ Ist der Wert von FS zu klein gewählt, kann es zu Schwingungen von Motor und Last kommen. Ist der Wert von FS zu groß gewählt, können Sprünge am Anfang oder Ende des Fahrweges auftreten.

Betriebsfrequenz am Baustein-Eingang FO

Die maximal parametrierbare Betriebsfrequenz hängt ebenfalls vom Lastmoment ab. Generell gilt, dass der Motor bei wirklich niedrigen Drehzahlen seine maximale Kraft also sein maximales Drehmoment erreicht. Je höher die Drehzahl um so schwächer wird der Motor.

Tippfrequenz am Baustein-Eingang PF

Die maximale Frequenz, die der Motor im Tippbetrieb erreichen können soll.

Schrittanzahl am Baustein-Eingang P1

Die Anzahl von Schritten, die der Motor im Tippbetrieb ausführen soll

Frequenzänderung pro Schritt in der Hochlaufphase RF

Während der Hochlaufphase [1] wird die Schrittfolgefrequenz des Motors kontinuierlich von der Startfrequenz auf die Betriebsfrequenz gesteigert.
Über die Frequenzänderung pro Schritt wird festgelegt, in wie vielen Schritten die Hochlaufphase durchlaufen wird, bei der parametrierten Start- und Betriebsfrequenz.

Frequenzänderung pro Schritt in der Bremsphase BF

Während der Bremsphase (Bremsrampe) [3] wird die Schrittfolgefrequenz des Motors kontinuierlich von der Betriebsfrequenz auf die Startfrequenz verringert.
Über die Frequenzänderung pro Schritt wird festgelegt, in wie vielen Schritten die Bremsphase durchlaufen wird, bei der parametrierten Start- und Betriebsfrequenz.

Impulsanzahl (Gesamtimpulsanzahl) I1

Die Gesamtimpulsanzahl wird entsprechend der zu fahrenden Strecke parametriert, bei gegebenem Schrittwinkel je Schritt.

→ Der Funktionsbaustein fährt im Normalbetrieb immer eine Strecke, die durch die Gesamtimpulsanzahl vorgegeben ist.

Anhand dieser Gesamtimpulsanzahl und der errechneten Impulsanzahl für die Hochlauf und Brems-Sequenz ermittelt der Funktionsbaustein die Impulsanzahl für die Betriebs-Sequenz [2].

Impulsanzahl-Hochlauf und Bremsen

Die erforderliche Impulsanzahl für die Hochlauf und Brems-Sequenz errechnet der Funktionsbaustein PO selbständig anhand der von Ihnen parametrierten Frequenzänderung FS->FO bzw. FO->FS.
Anhand folgender Formeln lässt sich die Impulsanzahl für die Hochlauf- und Brems-Sequenz errechnen.

$$n_{RRF} = \frac{(FO - FS)}{RF} * 1000$$

$$n_{RBF} = \frac{(FO - FS)}{BF} * 1000$$

FO: Betriebsfrequenz [Hz]; FS: Startfrequenz [Hz],

n_{RRF} : Impulsanzahl in der Hochlauf-Sequenz

n_{RBF} : Impulsanzahl in der Brems-Sequenz

RF: Frequenzänderung in der Hochlaufphase [mHz/Schritt]

BF: Frequenzänderung in der Bremsphase [mHz/Schritt]

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
EN	Freigabe des Bausteines bei Zustand »1«. Bei freigegebenem Baustein können die Operationen **Starte Fahrauftrag** (S_) oder **Tippbetrieb** (TP) ausgeführt werden. Sperrung des Bausteins bei Zustand »0«. Beim Wechsel des Zustandes von »1« nach »0« wird ein **Reset** des Bausteins ausgeführt.	**Achtung!** Stoppen Sie im Normalbetrieb einen Fahrauftrag immer mittels des Baustein-Eingangs BR. In diesem Fall wird die Schrittfolgefrequenz entsprechend der Bremsrampe reduziert und der Motor sanft abgebremst. Ein Stopp mit EN=0 würde zu einem abrupten Halt des Motors und zu einem möglichen Verlust des Referenzpunktes führen, wenn dieser von der bewegten Last weitergezogen würde.
S_	Start des Fahrauftrages bei steigender Flanke. Ein aktiver Fahrauftrag wird mit AC =1 angezeigt.	Vorausgesetzt ist, dass das Bremsen nicht aktiviert ist, BR=0. Bei aktiviertem Fahrauftrag werden nacheinander die Sequenzen Hochlauf, Betrieb und Bremsen ausgeführt. Bei bereits aktiviertem Fahrauftrag kann durch einen erneuten S_-Flankenwechsel von 0 -> 1 kein neuer Fahrauftrag gestartet werden.
BR	Bremsen Abbruch des begonnen Fahrauftrages bei steigender Flanke.	Vorausgesetzt ist, dass der Tippbetrieb nicht aktiviert ist, TP=0. Nach Abbruch des Fahrauftrages durchläuft der Baustein jetzt die Bremssequenz, d.h. es kommt zu einem verzögerten Halt des Motors. Erst wenn die Bremsphase beendet ist, wird der Bit-Ausgang AC auf »0« gesetzt. → Während der Bremsphase wird der Baustein-Eingang S_ nicht ausgewertet.
TP	Aktiviert den Tippbetrieb bei Zustand »1« Die Einschaltdauer TP = 1 bestimmt die Art des Tippbetriebes.	Für Diagnose und Testzwecke sind im Tippbetrieb zwei Betriebsarten möglich. **1. Fahren bei vorgegebener Schrittanzahl** TP-Einschaltdauer ≦ 0.5 Sekunden Der Motor bewegt sich um die an P1 vorgegebene Schrittanzahl. **2. Fahren bei vorgegebener Tippfrequenz** - Handbetrieb TP-Einschaltdauer > 0.5 Sekunden Der Motor wird auf die Tippfrequenz beschleunigt, die an PF vorgegebenen ist. → Während des Tippbetriebes wird der Baustein-Eingang BR nicht ausgewertet.
(DWord)		
I1	Impulsanzahl	Als Impulsanzahl geben Sie die Gesamtzahl der Impulse für die Gesamtsequenz, bestehend aus den drei Einzelsequenzen Hochlauf, Betrieb und Bremsen an.

	Beschreibung	Anmerkung
		Ganzzahliger Wertebereich: 0…+2 147 483 647
FS	Startfrequenz	Ganzzahliger Wertebereich: 0…5000 Hz
FO	Betriebsfrequenz	Ganzzahliger Wertebereich: 0…5000 Hz
RF	Frequenzänderung in der Hochlaufphase [mHz/Schritt]	Ganzzahliger Wertebereich: 0…65 535 Wert zur Änderung der Frequenz während des Hochlaufes in 0,001Hz pro Schritt. Beispiel: 0 = keine Frequenzänderung 100 = Frequenzerhöhung um 0.1 Hz pro Schritt
BF	Frequenzänderung in der Bremsphase [mHz/Schritt]	Ganzzahliger Wertebereich: 0…65 535 Wert zur Änderung der Frequenz während des Abbremsens in 0,001Hz pro Schritt. Beispiel: 0 = keine Frequenzänderung 1000 = Frequenzreduzierung um 1 Hz pro Schritt
P1	Schrittanzahl im Tippbetrieb	Wenn Sie nur eine sehr geringe Schrittanzahl vorgeben, muss der Startimpuls am Baustein-Eingang TP ebenfalls nur sehr kurz sein. Andernfalls gibt der Baustein mehrere Impulsfolgen aus, was zu mehrfachem Zurücklegen der Fahrstrecke A führt. Im Extremfall erzeugen Sie kurze Start-Impulse an TP mittels eines Zeitrelais T... Ganzzahliger Wertebereich: 0…65 535
PF	Tippfrequenz	Ganzzahliger Wertebereich: 0…5000 Hz

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
AC	1: Signalisiert Fahrauftrag aktiv, Impulse werden am Geräte-Ausgang Q1 oder Q2 ausgegeben auch während des Tippbetriebes oder Durchfahrens der Bremsrampe und auch nachdem S_ auf 0 gesetzt wurde. 0: Signalisiert, dass kein Fahrauftrag aktiv ist.	
E1	Fehlerausgang 1: bei fehlerhafter Parametrierung wie z.B. - FO < FS (Betriebsfrequenz < Startfrequenz) - PF < FS (Tippfrequenz < Startfrequenz)	Erkennt der Baustein gleich beim Start eine Fehlparametrierung, werden keine Fahrbefehle ausgeführt. Erkennt der Baustein während eines aktiven Fahrauftrages eine fehlerhafte Parameteränderung, wird die Schrittfolgefrequenz entsprechend der Bremsrampe reduziert und der Motor sanft abgebremst.
(DWord)		
QV	Aktuell ausgeführte Schrittanzahl	Ganzzahliger Wertebereich: 0…+2 147 483 647
QF	Aktuell ausgegebene Frequenz	Ganzzahliger Wertebereich: 0…5000 Hz

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation nicht möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Betriebsart Normalbetrieb mit Wirkdiagramm

Für den Normalbetrieb geben Sie die Impulsanzahl entsprechend der zurück zu legenden Fahrstrecke vor.
Weiter parametrieren Sie die Start- und Betriebsfrequenz, abhängig vom Lastmoment und vom verwendeten Motor.
Bestimmen Sie die Steigung der Startrampe und das Gefälle der Bremsrampe über die zugehörigen Eingänge zur Frequenzänderung RF und BF. Den Parameterwert zur Frequenzänderung interpretiert der Baustein als Änderung in mHz pro Schrittfolge. Beispielsweise bedeutet RF = 2000, dass sich die Frequenz während der Hochlaufphase um 2 Hz pro Schritt erhöht.

Parametrieren für den Normalbetrieb

- Parametrieren Sie folgende Baustein-Eingänge:
  - I1 - Impulsanzahl; z.B. 10000 (Wertebereich 0...+2147483647)
  - FS Startfrequenz; z.B. 200 Hz (Wertebereich 0...5000Hz)
  - FO - Betriebsfrequenz; z.B. 3000 Hz (Wertebereich 0...5000Hz)
  - RF - Frequenzänderung pro Schritt in der Hochlaufphase; z.B. 500 mHz/Schritt , d.h. pro Schritt wird die Frequenz um 0.5 Hz erhöht, (Wertebereich 0…65 535)
  - BF - Frequenzänderung pro Schritt in der Bremsphase; z.B. 2000 mHz/Schritt, d.h. pro Schritt wird die Frequenz um 2 Hz verringert, (Wertebereich 0…65 535)
- Verbinden Sie die Baustein-Eingänge EN, S_ und BR mit dem jeweils zur Ansteuerung geeigneten Kontakt.
  Ein Kommentar zum angewählten Operanden kann das Programm verständlicher machen.
- Schalten Sie den Eingang EN=1.
- Starten Sie einen Fahrauftrag mit einer steigenden Flanke am Bit-Eingang S_.
- Kontrollieren Sie die Auftragsannahme am Geräte-Ausgang AC.

→ Während der Bremsphase wird der Baustein-Eingang S_ nicht ausgewertet.

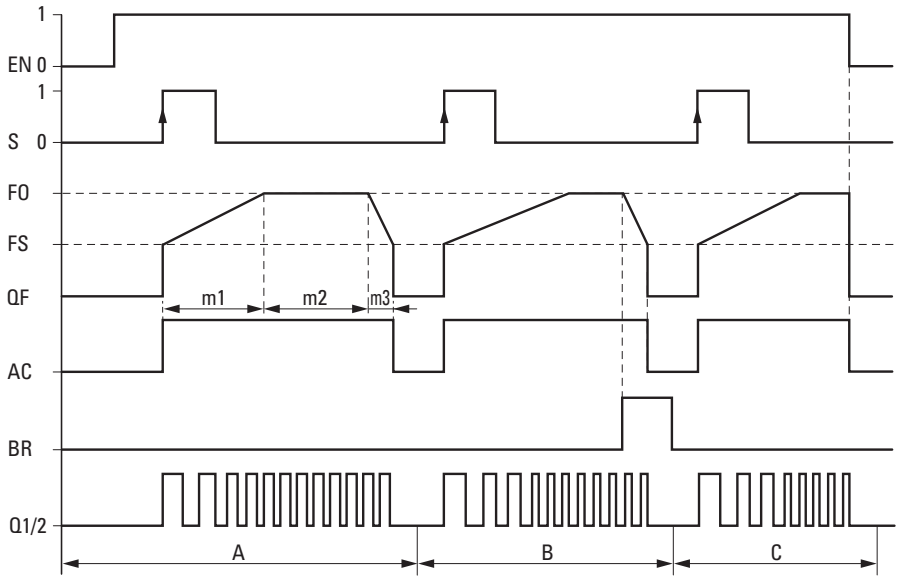


Abb. 192: Wirkdiagramm Impulsausgabe PO bei vorgegebener Impulsanzahl I1 - mögliche Phasen des Normalbetriebs

EN: Baustein-Eingang zur Freigabe

S: Baustein-Eingang zum Starten der für Impulsfolge

FO: Betriebsfrequenz,

FS: Startfrequenz,

QF: Aktuell ausgegebene Frequenz

m1 = Hochlaufphase, m2 = Betriebsphase, m3 = Bremsphase

AC: Fahrauftrag aktiv

BR: Baustein-Eingang zum Stoppen der Impulsfolge

Q1/2: Impulsfolge an Geräte-Ausgang Q1 und/oder Q2

• Bereich A: Am Geräte-Ausgang liegt die Impulsfolge solange an bis die Impulsanzahl I1 erreicht ist.

• Bereich B: Durch Ansteuern des Baustein-Eingangs BR wird die Bremsphase eingeleitet und die Frequenz der Impulsfolge verringert.

• Bereich C: Durch Abschalten des Baustein-Eingangs EN wird die Impulsfolge sofort vom Geräte-Ausgang abgeschaltet.

Betriebsart Tippbetrieb mit Wirkdiagramm

Für die Inbetriebnahme können Sie den Funktionsbaustein PO im Tippbetrieb verwenden. Dabei können Sie eine Fahrt entweder bei vorgegebener Schrittanzahl P1 oder bei vorgegebener Tippfrequenz PF starten. Entscheidend ist dabei, ob die Einschaltdauer für TP ≤ 0.5 Sekunden oder TP > 0.5 Sekunden ist.

Parametrieren für den Tippbetrieb

- Parametrieren Sie Sie folgende Baustein-Eingänge:
  - FS Startfrequenz; z.B. 200 Hz (Wertebereich 0…5000 Hz); die Betriebsfrequenz wird nicht für den Betrieb, sondern für die Plausibilitätskontrolle benötigt.
  - RF - Frequenzänderung pro Schritt in der Hochlaufphase; z.B. 500 mHz/Schritt, d.h. pro Schritt wird die Frequenz um 0.5Hz erhöht, (Wertebereich 0…65 535).
  - BF - Frequenzänderung pro Schritt in der Bremsphase; z.B. 2000 mHz/Schritt, d.h. pro Schritt wird die Frequenz um 2 Hz verringert, (Wertebereich 0…65 535).
- Parametrieren Sie zum Fahren bei vorgegebener Tippfrequenz am Baustein-Eingang PF - Tippfrequenz; z.B. 1000 Hz (0…5000 Hz), die maximale Frequenz, welche der Motor im Tippbetrieb erreichen können soll.
  Die Tippfrequenz muss größer als die Startfrequenz sein: PF > FS; z.B. 1000 Hz.
- Parametrieren Sie zum Fahren bei vorgegebener Schrittanzahl am Baustein-Eingang P1 die Schrittanzahl. D.h. die maximale Anzahl von Schritten, die der Motor im Tippbetrieb ausführen soll.
- Verbinden Sie die Eingänge EN und TP mit dem jeweils zur Ansteuerung geeigneten Kontakt.
- Kontrollieren Sie die Auftragsannahme am Geräte-Ausgang AC.

In Abhängigkeit von der Einschaltdauer des Baustein-Eingangs TP wird der Tippbetrieb wie im Folgenden beschrieben ausgeführt.

Fahren bei vorgegebener Schrittanzahl »P1« (definierte Wegstrecke) Einschaltdauer TP ≦ 0.5 Sekunden

Bei dieser Betriebsart geben Sie die Fahrstrecke über die Schrittanzahl P1 vor.

▶ Schalten Sie den TP-Eingang für eine Zeitdauer ≦ 0.5 Sekunden in den Zustand 1.

Der Motor wird mit der Startfrequenz FS angesteuert, bewegt sich mit der vorgegebenen Anzahl von Schritten und stoppt dann selbständig. Start- und Bremsrampe werden in diesem Fall nicht berücksichtigt.

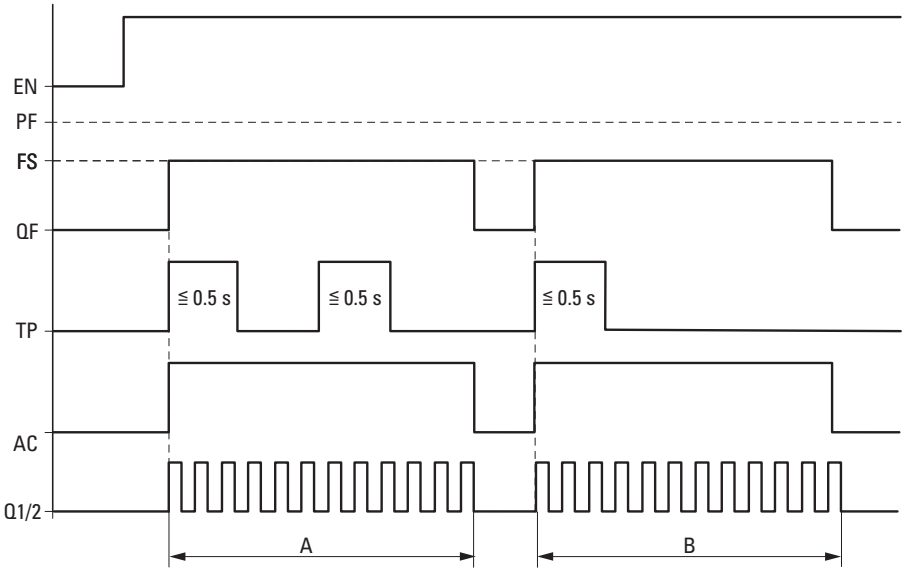


Abb. 193: Wirkdiagramm Tippbetrieb mit vorgegebener Schrittanzahl P1

PF: Tippfrequenz

FS: Startfrequenz

QF: Aktuell ausgegebene Frequenz

TP: Tippbefehl

AC: Fahrauftrag aktiv

A: Impulsausgabe bis Anzahl P1 erreicht, ausgelöst durch TP bei einer Einschaltdauer ≦ 0.5 sec.

Fahren bei vorgegebener Tippfrequenz »PF« (definierte Maximalfrequenz) Einschaltdauer TP > 0.5 Sekunden

Bei dieser Betriebsart steuern Sie die Fahrstrecke per Hand indem Sie den Zustand am Baustein-Eingang TP für eine Dauer > 0.5 Sekunden auf "1" halten.

▶ Schalten Sie den TP-Eingang für eine Zeitdauer > 0.5 Sekunden in den Zustand 1.

Der Motor setzt sich für die Dauer von 0,5 s mit der Startfrequenz FS in Bewegung und wird dann auf die Tippfrequenz PF beschleunigt und zwar mit der Frequenzänderung RF.

▶ Beenden Sie den Tippbefehl mit TP = 0.

Schrittanzahl im Tippbetrieb P1 erreicht

Ist nach Beenden der Bremsphase die Schrittanzahl P1 erreicht, schaltet der Geräteausgang Q1/2 ab.

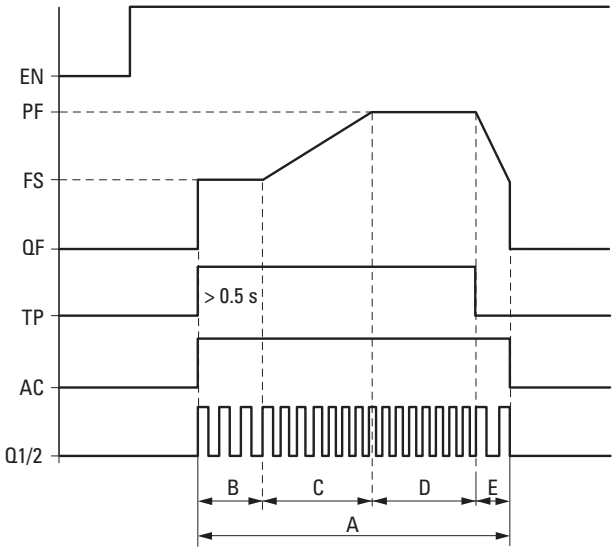


Abb. 194: Wirkdiagramm Tippbetrieb mit vorgegebener Tippfrequenz, P1 nach Bremsphase erreicht

PF: Tippfrequenz

FS: Startfrequenz

QF: Aktuell ausgegebene Frequenz

TP: Tippbefehl

AC: Fahrauftrag aktiv

A: Komplette Fahrstrecke bei aktiver TP-Einschaltdauer für mehr als 0.5 sec.

B: Für die Dauer der ersten 0.5 sec. wird die Fahrstrecke mit der vorgegebener Startfrequenz FS zurückgelegt.

C: Anschließend erfolgt die Hochlaufphase mit RF bis zur Tippfrequenz.

D: Es wird mit Tippfrequenz PF weiterbewegt.

E: Bremsphase wird durch Tippbefehl TP = 0 eingeleitet und die Frequenz der Impulsfolge mit BF auf Startfrequenz verringert.

Schrittanzahl im Tippbetrieb P1 nicht erreicht:

Ist nach Beenden der Bremsphase die Schrittanzahl P1 nicht erreicht, wird der Motor mit der Startfrequenz FS bis zum Erreichen der angegebenen Schrittanzahl angesteuert . Erst dann schaltet der Geräteausgang Q1/2 ab.

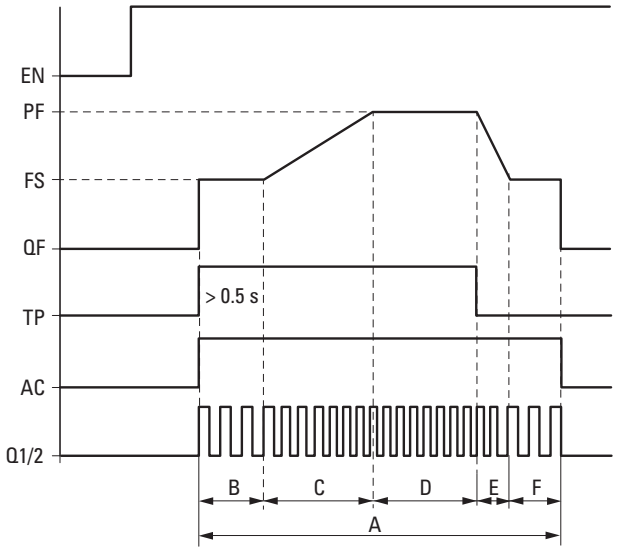


Abb. 195: Wirkdiagramm Tippbetrieb mit vorgegebener Tippfrequenz, P1 nach Bremsphase nicht erreicht

PF: Tippfrequenz

FS: Startfrequenz

QF: Aktuell ausgegebene Frequenz

TP: Tippbefehl

AC: Fahrauftrag aktiv

A: Komplette Fahrstrecke bei aktiver TP-Einschaltdauer für mehr als 0.5 sec.

B: Für die Dauer der ersten 0.5 sec. wird die Fahrstrecke mit vorgegebener Startfrequenz FS zurückgelegt.

C: Anschließend erfolgt die Hochlaufphase mit RF bis zur Tippfrequenz.

D: Anschließend wird mit Tippfrequenz PF weiterbewegt.

E: Bremsphase wird durch Tippbefehl TP = 0 eingeleitet und die Frequenz der Impulsfolge mit BF auf Startfrequenz verringert.

F: Fahrstrecke nach Bremsphase bis zum Erreichen der vorgegebenen Schrittanzahl P1 mit Startfrequenz FS.

Wie der Nachlaufweg (Phase F) ermittelt werden

Die unter "Parametrieren für den Tippbetrieb" bereits festgelegten Beispielparametern werden noch um P1 und um die Einschaltdauer für den Tippbetrieb TP=1 ergänzt.

FS = Startfrequenz = 200 Hz
PF = 1000 Hz
RF = Frequenzänderung Hochlauf = 500 mHz/Schritt
BF = Frequenzänderung Bremsphase = 2000 mHz/Schritt

P1 = Schrittanzahl im Tippbetrieb = 6000
TP=1 Einschaltdauer = 3 Sekunden

Mit den Beispielparametern ergibt sich folgender Weg:

A: Komplettstrecke = P1 = Schrittanzahl im Tippbetrieb;
B: Startphase mit FS für 0.5 Sekunden = 100 Schritte;
C: Hochlaufphase bei RF= 0.5 Hz/Schritt um PF-FS= 800 Hz zu steigern = 1600 Schritte
D: Tippfrequenz = 1000 Hz bei einer angenommenen weiteren Einschaltdauer von 3 Sekunden für TP=1 = 3000 Schritte
E: Bremsphase bei BF = 2 Hz/Schritt um PF-FS= 800 Hz zu verringern = 400 Schritte;
F: P1-(B+C+D+E) = 6000 - 5100 = 900 Schritte

Der Nachlaufweg (Phase F) beträgt 900 Schritte.

Während des Tippbetriebes wird der Baustein-Eingang BR nicht ausgewertet.

Verschaltung eines Bausteines Impulsausgabe

Voraussetzungen

- Es ist ein Steuerrelais mit 24V DC für das Projekt ausgewählt.

Auswertung eines Impulsausgabe-Kontaktes

Über den Bit-Ausgang AC (Fahrauftrag aktiv) und E1 (Fehler) können Sie kontrollieren, ob ein Auftrag zum Fahr- oder Tippbetrieb aktiviert wurde. Den Fehlerausgang E1 verwenden Sie zur Überprüfung, ob Ihre Parametervorgabe korrekt ist.

Rücksetzen eines Impulsausgabe Bausteines

▶ Zum Rücksetzen (Reset) des Impulsausgabe Bausteines schalten Sie den Zustand des Bit-Eingangs EN von 1 nach 0

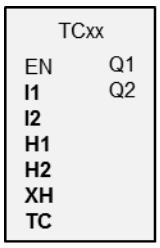
Siehe auch

→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "FT - PT1-Signalglättungsfilter ", Seite 370
→ Abschnitt "TC - Dreipunktregler", Seite 392
→ Abschnitt "VC - Wertbegrenzung ", Seite 397

6.1.4.4 TC - Dreipunktregler

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Dreipunktregler TC01…TC32 (Three step Controller) zur Verfügung.
Der Dreipunktregler TC besitzt drei Zustände für die Stellgröße, diese werden durch zwei Baustein-Ausgänge Q1, Q2 realisiert, von denen keiner, oder nur einer der beiden geschlossen ist. I1 ist der SOLL-Wert und I2 der IST-Wert. Aus der Differenz X = I1 - I2 ergibt sich die Regelabweichung X, die auf den eigentlichen Regler geführt wird. Dieser ermittelt dann die Stellgröße für die Baustein-Ausgänge Q1, Q2.



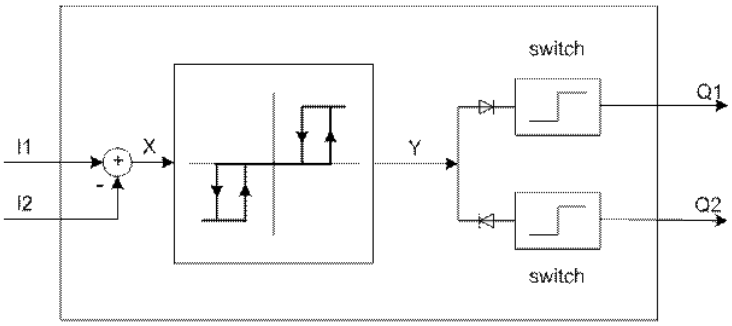


Abb. 196: Prinzipschaltbild Dreipunktregler

I1: SOLL-Wert

I2: IST-Wert

Wirkungsweise

Das Verhalten des Dreipunktreglers zeigt das folgende Zeitdiagramm:

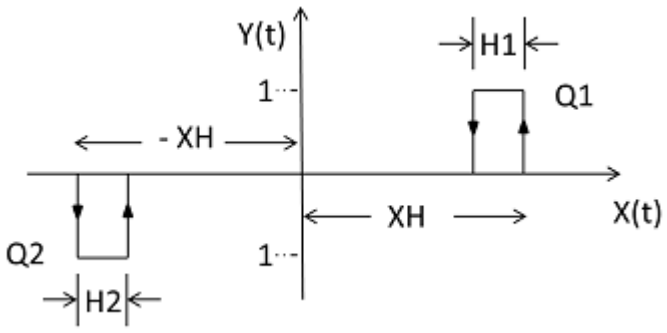


Abb. 197: Zeitdiagramm Dreipunktregler

XH/ -XH: Abstand X vom Schaltpunkt

H1: Hysterese 1 für XH

H2: Hysterese 2 für -XH

Y(t): Schaltpunkte für Q1/ Q2

Q1: Schaltausgang X = positiv

Q2: Schaltausgang X = negativ

Betriebsbereiche

- X > XH
  Q1 schaltet ein bis X < (XH – H1)
- X < –XH
  Q2 schaltet ein bis X > -XH + H2

Sind für Q1 und Q2 die Schaltbedingungen nicht erfüllt, so sind beide Ausgänge = 0 ausgeschaltet.

Es kann nur Q1 oder Q2 oder keiner der Ausgänge eingeschaltet sein.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
(DWord)		
I1	SOLL-Wert	-32768…+32767
I2	IST-Wert	-32768…+32767
H1	Hysterese Wert 1	0…32767
H2	Hysterese Wert 2	0…32767
XH	Abstand zum Schaltpunkt	0…32767 Contact distance
TC	Zykluszeit	0…65535 In 0,1 ms; Wert 10 = 1 s. Ist der Wert = 0 so wird der Baustein jeden Zyklus durchlaufen.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Werteingänge
	I1, I2, H1, H2, XH, TC
Konstante	x
Merker MD, MW, MB	x
Analog-Eingänge IA	x
Analog-Ausgang QA	x
Wert-Ausgang eines anderen FBs	x

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Biteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Biteingänge
	EN
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET	x
SN _ Ausgangsbit über NET (send)	x
N - Netzwerk MerkerBit	x
nN - Merker NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
I Bit-Eingang	x
Q Bit-Ausgang eines anderen FBs	x

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung
(Bit)	
Q1	Schaltausgang 1
Q2	Schaltausgang 2

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bitausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bitausgänge
	Q1, Q2
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET	x
SN _ Ausgangsbit über NET (send)	x
N - Netzwerk MerkerBit	x
nN	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Displayhelligkeitsmelder	x
I Bit-Eingang	x
Q Bit-Ausgang eines anderen FBs	x

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Heizen und Kühlen

Der IST-Wert I1 (Temperatur) ist höher als der Sollwert I2 und es muss gekühlt werden.

Der Baustein-Ausgang Q1 =1 schaltet die Kühlung ein sobald (I1-I2) > XH.

Der Istwert (Temperatur) I1 ist niedriger als der Sollwert I2 und es muss geheizt werden.

Der Baustein-Ausgang Q2 = 1 schaltet die Heizung ein. sobald (I1-I2) > XH

Der Wert der Hysterese H1 und H2 bestimmen wie lange gekühlt oder geheizt werden muss, damit auch den Energiegehalt von Kühlen/ Heizen.

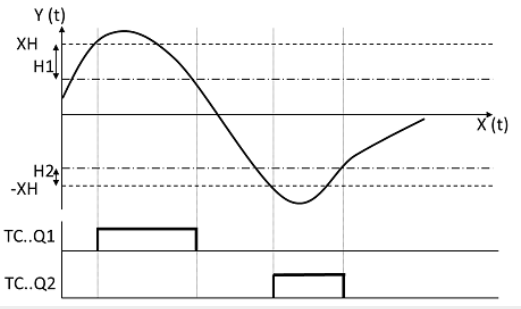


Abb. 198: Wirkdiagramm Dreipunktregler

Niveauregelung

Ein Flüssigkeitsbehälter soll ein bestimmtes Flüssigkeitsniveau nicht unter- oder überschreiten.

Der IST-Wert (Niveau) ist höher als der SOLL-Wert und es muss Flüssigkeit abgelassen werden. Der Baustein-Ausgang Q1 schaltet das Ablassventil ein.

Der IST-Wert (Niveau) ist niedriger als der SOLL-Wert und es muss Flüssigkeit eingefüllt werden. Der Baustein-Ausgang Q2 schaltet das Zulaufventil ein.

Mit der Hysterese H1 und H2 wird festgelegt, wie lange abgelassen oder gefüllt werden muss. Damit wird ebenfalls das Volumen vor dem Ablassen und nach dem Befüllen festgelegt.

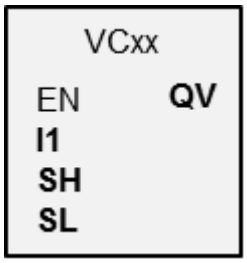
Siehe auch

→ Abschnitt "FT - PT1-Signalglättungsfilter ", Seite 370
→ Abschnitt "VC - Wertbegrenzung ", Seite 397
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "PO - Impulsausgabe", Seite 376

6.1.4.5 VC - Wertbegrenzung

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Wertbegrenzung VC01…VC32 zur Verfügung.
Mit dem Funktionsbaustein geben Sie Werte innerhalb festgelegter Grenzwerte aus.



Wirkungsweise

Der untere und obere Grenzwert wird über die Baustein-Eingänge SL (Low) und SH (High) festgelegt. Der Wert am Baustein-Ausgang QV folgt dem Wert am Baustein-Eingang I1 solange, wie dieser innerhalb der Grenzen liegt. Darüber oder darunter liegende Werte werden an den Grenzen abgeschnitten.

Mit EN = 0 führen Sie ein Reset aus, dabei wird der Baustein-Ausgang QV auf den Wert 0 gesetzt.

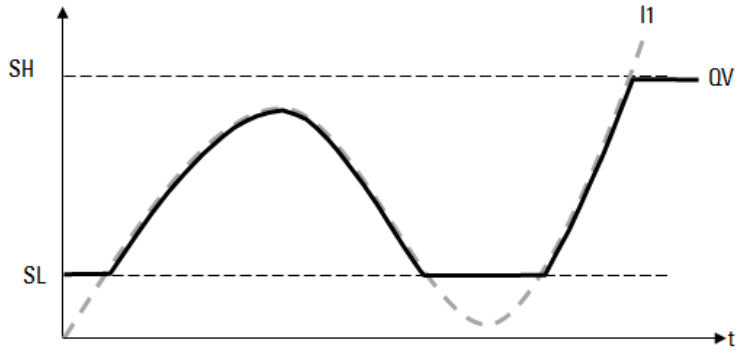


Abb. 199: Abbildung: Beschneidung der Eingangswerte auf die festgelegten Grenzen

SL: Untere Grenze	I1: Eingangsfunktionan I1
SH. Obere Grenze	QV: Eingegrenzte Ausgangsfunktions an QV

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Eingangswert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
SH	Oberer Schwellwert	
SL	Unterer Schwellwert	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(DWord)		
QV	Gibt den Wert an Eingang I1 innerhalb der gesetzten Grenzen aus.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Siehe auch

→ Abschnitt "DC - PID-Regler", Seite 363
→ Abschnitt "FT - PT1-Signalglättungsfilter ", Seite 370
→ Abschnitt "TC - Dreipunktregler", Seite 392
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "PO - Impulsausgabe", Seite 376

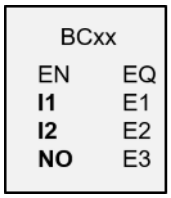
6.1.5 Daten- und Registerbausteine

6.1.5.1 BC - Block-Vergleich

Der Datenblock-Vergleicher (BC = Block Compare) vergleicht zwei jeweils zusammenhängende Merker-Bereiche. Dazu geben Sie die Anzahl der zu vergleichenden Bytes vor. Der Vergleich wird byteweise für die Merker-Typen MB, MW und MD durchgeführt.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Block-Vergleicher Bausteine (Block Compare)
BC01…BC32 zur Verfügung. Der Baustein vergleicht Werte von zwei jeweils zusammenhängenden Merker-Bereichen. Der Vergleich ist innerhalb des gesamten Merker-Bereiches möglich (1024 Byte). Die Adressierung erfolgt in Byte; einschließlich des Bereiches der nur als Wort oder Doppelwort angesprochen werden kann. (MB513-MB1024), siehe hierzu auch → Abschnitt "Merker-Bereiche organisieren", Seite 224.



Wirkungsweise

Der Referenzdatenblock beginnt bei der am Eingang I1 angegebenen Quelladresse. Dieser wird mit einem Datenblock verglichen, der bei der am Eingang I2 angegebenen Zieladresse beginnt. Es können Konstanten angegeben werden oder Operanden; in diesem Fall wird der Datenwert des Operanden zur Laufzeit als Adresse verwendet.

Am Eingang NO wird die Größe des Datenblockes (Anzahl der Elemente) in Byte angegeben. Damit die zu vergleichenden Merkerbereiche sich nicht überlappen, sollte für NO, Anzahl der Elemente, maximal 512 ausgewählt sein.

→ Die zu vergleichenden Merkerbereiche dürfen sich nicht überlappen.

Ist beim Vergleich zwischen den Datenblöcken kein Unterschied feststellbar, wird der boolesche Ausgang EQ auf Zustand 1 gesetzt.

Folgende Operanden sind möglich:

- Konstante NU
- IST-Wert ..QV.. eines Funktionsbausteinen
- Analog-Eingang IA.. oder Analog-Ausgang QA..
- Timer-Konstante

Beispiel Wert 0

Ein Wert <0> an I1 bedeutet, dass der Referenzdatenblock für den Vergleich bei MB01 beginnt. Ein Wert <100> an I2 bedeutet, dass der Zieldatenblock für den Vergleich bei MB101 beginnt.

Beispiel Merker-Byte

Sie möchten den Inhalt der Merker-Byte MB11-MB14 mit dem Inhalt in MB381-MB384 (MD96) vergleichen. Ein Wert <10> am I1 bedeutet, dass der Referenzdatenblock für den Vergleich bei MB11 beginnt. Ein Wert <380> an I2 bedeutet, dass der Zieldatenblock bei MB381 beginnt.

→ Die Merker-Adressen werden immer in Byte Adressierung angeben.

→ Eine Adressierung ohne Offset wird in easySoft 8 nicht mehr unterstützt.

Update

Nach dem Import von Projekten die mit früheren Versionen der Programmiersoftware easySoft erstellt wurden, überprüfen Sie, ob die Adressierungsart "ohne Offset" verwendet wurde. In diesem Fall ist eine Umprogrammierung erforderlich und die Merker Operanden durch Konstanten zu ersetzen.

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Worten

Offset = MW (x-1)*2

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Doppelworten

Offset = MD (x-1)*4

Parametrierungsfehler aufgrund falscher Anzahl- oder Offset-Angaben

Bereits bei der Projektierung können Sie eine korrekte Merkerbereichsbelegung sicherstellen indem Sie den Befehl *Menüleiste Projekt/Merkerbereichsbelegung…* aufrufen.

Fehlerhafte Parametrierungen werden Ihnen zur Laufzeit des Programms über die Fehlerausgänge E1…E3 gemeldet.
Solche Parametrierungsfehler liegen beispielsweise vor, wenn die Anzahl der Elemente den Quell- oder Zielbereich überschreitet oder, aufgrund eines Offset-Fehlers, der Quell- bzw. der Zielbereich außerhalb des verfügbaren Merkerbereiches liegen.

Beispielanwendung

Merker-Datenblöcke vergleichen

I1	MB 23
I2	MB 30
NO	NU 4

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Quelladresse	Offset auf Merker-Byte MB01 bei Angabe eines der oben genannten Operanden
I2	Zieladresse	Offset auf Merker-Byte MB01 bei Angabe eines in der Tabelle genannten Operanden
NO	Anzahl der zu vergleichenden Elemente in Bytes.	Ganzzahliger Wertebereich 1…+1024 Byte

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x

Operanden	Bit-Eingänge
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EQ	1: wenn die Datenbereiche gleich sind. 0: wenn die Datenbereiche ungleich sind.	
E1	Fehlerausgang 1: wenn die Anzahl der Elemente den Quell- oder Zielbereich überschreitet.	Die Überprüfung der Bereichsgrenzen findet unabhängig vom Flankenwechsel am booleschen Eingang EN statt.
E2	Fehlerausgang 1: wenn sich Quell- und Zielbereich überlappen.	Die Überprüfung der Bereichsgrenzen findet unabhängig vom Flankenwechsel am booleschen Eingang EN statt.
E3	Fehlerausgang 1: wenn Quell- oder Zielbereich außerhalb des verfügbaren Merkerbereiches liegen (Offsetfehler) oder der Eingang NO nicht parametriert ist, bzw. der Wert »0« anliegt.	Die Überprüfung der Bereichsgrenzen findet unabhängig vom Flankenwechsel am booleschen Eingang EN statt.
EQ	Equal 1: wenn die Datenbereiche gleich sind. 0: wenn die Datenbereiche ungleich sind.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für einen Baustein Datenblock-Vergleicher BC mit Programmiermethode FUP

Im Beispiel sollen für NO=5 Merkerbytes zwei Merkerbereiche miteinander verglichen werden. Die Startadressen werden zur Laufzeit bestimmt durch die Werte in MB01 und MB02.

Für dieses Beispiel wird der Wert von MB01 mit der Konstanten <9> und MB02 mit <19> beschrieben. Da der Offset ab Merker-Byte MB01 gezählt wird. werden dadurch die

Merkerbereiche MB10-MB15 und MB20-MB25 miteinander verglichen.

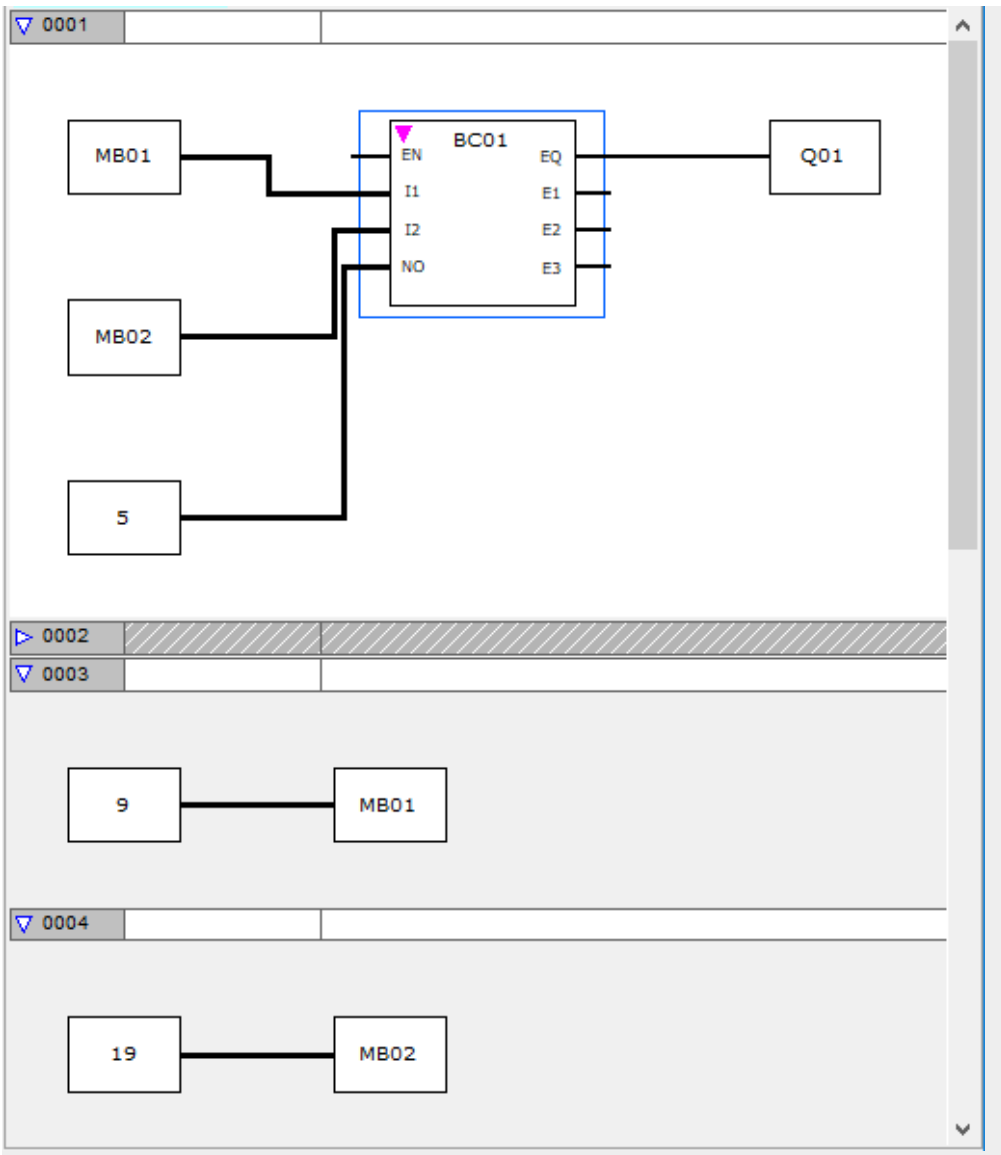


Abb. 200: *.e80-Projekt mit Schaltplan BC in FUP

Beispiel für einen Baustein Datenblock-Vergleicher mit Programmiermethode EDP

```
I 05----------------------------Ä BC11EN
```

Abb. 201: Verdrahtung der Freigabespule

```
BC11E1o
BC11E2s
BC11E3j-----------------------Ä M 48
BC11EQ-BC11EN-----------------Ä M 49
```

Abb. 202: Verdrahtung der Kontakte

Beispiel für eine Parametrierung des Funktionsbausteins BC am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

```
BC11 +
```

Abb. 203: Parameter im Display

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

BC11	Funktionsbaustein: Datenblock-Vergleicher, Nummer 11
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Beginn Vergleichsbereich 1; Der Datenblock dessen Startadresse am Eingang I1 anliegt, wird mit dem Datenblock verglichen, dessen Startadresse am Eingang I2 anliegt.
>I2	Beginn Vergleichsbereich 2
>NO	Anzahl der zu vergleichenden Elemente in Byte pro Bereich, Anzahl: 1 - 383

Siehe auch

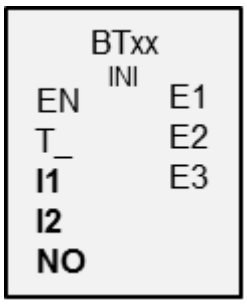
→ Abschnitt "BT - Block-Transfer", Seite 409
→ Abschnitt "DB - Datenbaustein", Seite 415
→ Abschnitt "MX - Datenmultiplexer", Seite 420
→ Abschnitt "RE - Rezept-Datensätze ", Seite 424
→ Abschnitt "SR - Schieberegister", Seite 430
→ Abschnitt "TB - Tabellenfunktion", Seite 438

6.1.5.2 BT - Block-Transfer

Dieser Datenblock-Transfer-Funktionsbaustein dient der Übertragung von Werten von einem in einen anderen Merker-Bereich (Daten kopieren). Weiterhin können Merker-Bereiche mit einem Wert beschrieben werden (Daten initialisieren). Folgende Merkertypen können übertragen und beschrieben werden: MB, MW und MD.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Block-Transfer-Bausteine BT01…BT32 zur Verfügung.



Der Baustein Block-Transfer überträgt in der Betriebsart CPY (Kopieren) Werte von einem Merker-Bereich zu einem zusammenhängenden anderen Merker-Bereich. Dabei dürfen sich Quell- und Zielbereich überlappen.
Beim Initialisieren (INI) überträgt der Baustein den Inhalt eines Merker-Bytes in einen zusammenhängenden anderen Merker-Bereich.
Das Übertragen wird jeweils byteweise durchgeführt.

Wirkungsweise

Der Transfer geschieht von der am Baustein-Eingang I1 angegebenen Quelladresse zu der am Baustein-Eingang I2 angegebenen Zieladresse. Am Eingang NO wird die Größe des Datenblockes in Bytes angegeben.

Transfer mit Offset

Am Baustein-Eingang I1 wird die Quell- und am Baustein-Eingang I2 Zieladresse für die Kopie oder Initialisierung angegeben. Dabei wird der Zahlenwert des Operanden zur Laufzeit als Offset auf das Merker-Byte MB01 verstanden.

Beispiel Wert »0«

Ein Wert »0« am I1 bedeutet, dass die Quelladresse für den Transfer bei MB01 beginnt. Ein Wert »10« am I2 bedeutet, dass die Zieladresse für den Transfer bei MB11 beginnt.

→ Mit Hilfe der Offset-Angabe sind Sie in der Lage, Merkerbereiche zu adressieren (z. B. MB380), die Sie bei Verwendung von Merker-Operanden (direkte Adressierung) nicht ansprechen können.

Beispiel Merker-Byte

Sie möchten den Inhalt der Merker-Byte MB1-MB4 in MB381-MB384 (MD96) transferieren. Ein Wert »0« am I1 bedeutet, dass die Quelladresse für den Transfer bei MB01 beginnt. Ein Wert »380« am I2 bedeutet, dass die Zieladresse für den Transfer bei MB381 beginnt.

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Worten

Offset = MW (x-1)*2

Offset-Berechnung zur Adressierung von Merker-Doppelworten

Offset = MD (x-1)*4

Parametrier-Fehler aufgrund falscher Anzahl- oder Offset-Angaben

Fehlerhafte Parametrierungen werden Ihnen zur Laufzeit des Programmes über die Fehlerausgänge E1 - E3 gemeldet.
Solche Parametrier-Fehler liegen beispielsweise vor, wenn die Anzahl der zu transferierenden Elemente den Quell- oder Zielbereich überschreiten oder, aufgrund eines Offset-Fehlers, der Quell- bzw. der Zielbereich außerhalb des verfügbaren Merker-Bereiches liegt.

Ein Transfer-Baustein kopiert oder initialisiert immer Merker-Byte, niemals Merker-Worte oder Doppelworte. Dieses Transferverhalten ist unabhängig von Ihren Angaben an I1 und I2 (Quell- und Zielbereich). Ein Merker-Doppelwort z. B. MD 12 nach MD 96, können Sie kopieren, indem Sie die 4 Merkerbyte mit dem Baustein kopieren.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Auslösen der Übertragung bei steigender Flanke.	
(DWord)		
I1	Quelladresse	Offset auf Merker-Byte MB01 bei Angabe eines der oben genannten Operanden
I2	Zieladresse	Offset auf Merker-Byte MB01 bei Angabe eines in der Tabelle genannten Operanden
NO	Anzahl der zu initialisierenden oder zu kopierenden Elemente.	Ganzzahliger Wertebereich Betriebsart INI: 1…+1024 Byte Betriebsart CPY: 1…+1024 Byte

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
INI	Initialisieren	Initialisiert den Zielbereich mit einem Bytewert, der unter der Quelladresse hinterlegt ist. Die Länge des Quellbereiches ist auf ein Byte festgelegt. NO gibt die Länge des Zielbereiches vor.
CPY	Kopieren	Kopiert einen Datenblock von einem Quell- zu einem Zielbereich. NO gibt die zu kopierende Datenblockgröße vor.

Kopiermodus, Betriebsart = CPY

Im Kopiermodus kopiert der Baustein den kompletten, über NO in der Größe vorgegebenen, Datenbereich von einem Quell- zu einem Zielbereich. Den Beginn von Quell- und Zielbereich legen Sie über I1 (Quelladresse) und I2 (Zieladresse) fest.

Beispiel Transfer mit Offset

Kopieren eines Merker-Datenblockes (2 Byte) mit variabler Offsetangabe für die Merkerbereiche.
Es soll der Inhalt der Merker-Byte MB14 + MB15 mit einem variablen Offset kopiert werden, der über den Ausgang QV des Zählrelais C3 vorgegeben wird.

I1	NU14
I2	C 3
NO	NU 2

Initialisierungsmodus, Betriebsart = INI

Im Initialisierungsmodus überträgt der Baustein einen Bytewert der unter der Quelladresse (Eingang I1) hinterlegt ist, in einen Zielbereich. Der Zielbereich wird am Eingang I2 festgelegt, die Länge wird von dem Wert am Eingang NO bestimmt. Alle Byte des Zielbereiches werden mit dem gleichen Wert (MB) des Quellbytes belegt.

Wenn Sie als Quelladresse einen Merker-Operanden vom Typ MD oder MW wählen, verwendet der Baustein immer den Inhalt des niederwertigsten Byte für die Initialisierung. Parametrieren Sie an I1 beispielsweise MD 6, dann initialisiert der Baustein mit dem Inhalt des Merker-Byte MB21.

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
E1	Fehlerausgang 1: wenn die Anzahl der Elemente den Quell- oder Zielbereich überschreitet.	Die Überprüfung der Bereichsgrenzen findet unabhängig vom Flankenwechsel am booleschen Eingang T_ statt. Tritt ein Fehler auf, werden keine Datenblöcke initialisiert oder kopiert.
E2	nicht auswertbar; historisch in Vorgängerversionen als Fehlerausgang verwendet und aus Kompatibilitätsgründen erhalten.	Quell- und Zielbereich dürfen sich beim Kopiervorgang überlappen; es wird keine Fehlermeldung an E2 erzeugt.
E3	Fehlerausgang 1: wenn Quell- oder Zielbereich außerhalb des verfügbaren Merkerbereiches liegen (Offsetfehler) oder der Eingang NO nicht parametriert ist, bzw. der Wert 0 anliegt.	Die Überprüfung der Bereichsgrenzen findet unabhängig vom Flankenwechsel am booleschen Eingang T_ statt. Tritt ein Fehler auf, werden keine Datenblöcke initialisiert oder kopiert.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)]	x

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
NET-Teilnehmer n	
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für die Parametrierung eines Baustein Block-Transfer BT am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

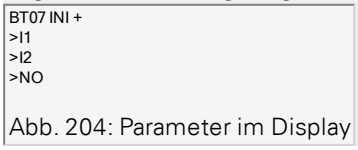


Abb. 204: Parameter im Display

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

BT07	Funktionsbaustein: Block-Transfer, Nummer 07
INI	Betriebsart: INI - Initialisieren
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Startadresse Quellbereich oder Initialisierungsmerker (MB,MW,MD)
>I2	Startadresse Zielbereich
>NO	Anzahl der zu beschreibenden Elemente in Byte pro Bereich, Anzahl: 1…383

Beispiel für einen Baustein Block-Transfer mit Programmiermethode EDP

Die Triggerspule ist an einen Geräte-Eingang angeschlossen.

Abb. 205: Verdrahtung der Triggerspule

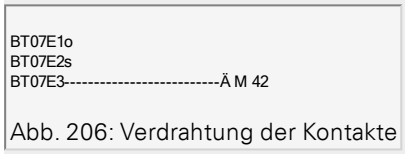


Abb. 206: Verdrahtung der Kontakte

Die Meldungen des Bausteines ergehen als Sammelmeldung auf einen Merker M42.

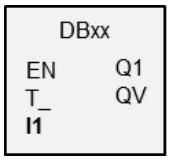
Siehe auch

→ Abschnitt "Merker-Bereiche organisieren", Seite 224
→ Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "DB - Datenbaustein", Seite 415
→ Abschnitt "MX - Datenmultiplexer", Seite 420
→ Abschnitt "SR - Schieberegister", Seite 430
→ Abschnitt "TB - Tabellenfunktion", Seite 438
→ Abschnitt "RE - Rezept-Datensätze ", Seite 424

6.1.5.3 DB - Datenbaustein

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Datenbausteine DB01…DB32 zur Verfügung.
Der Baustein ermöglicht es Bytes, Wörter oder Doppelworte nur für einen Zyklus auf einen Operanden zu kopieren.



Wirkungsweise

Der Wert am Baustein-Eingang I1 wird bei steigender Flanke an Baustein-Eingang T_ an einen Operanden übergeben, welcher mit dem Baustein-Ausgang QV verknüpft ist. Er behält den Wert bis zum nächsten Überschreiben.
Damit können Sie beispielsweise SOLL-Werte für Funktionsbausteine speichern.

Beachten Sie bitte, dass der Datenbaustein den Wert nur in dem Programmzyklus übergibt, in welchem er eine steigende Flanke erkennt. Wenn der mit dem Ausgang QV verknüpfte Operand nach der Wertübergabe von Ihrem Programm überschrieben wird, ist der mit dem Datenbaustein übergebene Wert verloren.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Steigende Flanke überträgt den Wert des Baustein-Eingangs I1 an den mit QV verknüpften Operanden.	
(DWord)		
I1	Wert, der beim Triggern des Bausteins an den Ausgang QV weitergegeben wird.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)]	x

Operanden	Wert-Eingänge
NET-Teilnehmer n	
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2]	x
N - NET-Merker-Bit[2]	x
nN - NET-Merker-Bit[2] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: Übertragungsbestätigung, wenn Baustein-Ausgang T_ den Zustand 1.	
(DWord)		
QV	Übergibt in dem Programmzyklus in welchem eine steigende Flanke an T_ erkannt wird, den Wert des Baustein-Eingangs I1 an den an QV verknüpften Operanden.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
☑ Keine Flankenauswertung des Bit-Eingangs T_		
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Datenbausteine können mit remanenten Ist-Werten betrieben werden.
Die Anzahl der Datenbausteine wählen Sie in *Projektansicht/Systemeinstellungen/Bereich Remanenz*. Der remanente IST-Wert benötigt 4 Byte Speicherplatz. Falls ein Datenbaustein remanent ist, bleibt der IST-Wert beim Wechsel der Betriebsart von RUN nach STOP sowie beim Abschalten der Spannungsversorgung erhalten. Wird das Gerät in der Betriebsart RUN gestartet, arbeitet der Datenbaustein mit dem nullspannungssicher gespeicherten IST-Wert weiter.

Wirkdiagramm

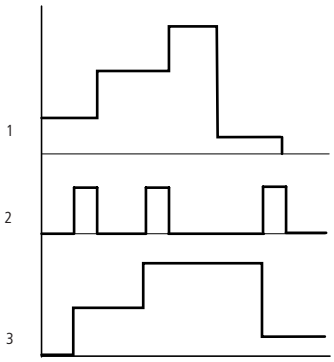


Abb. 207: Wirkdiagramm Datenbaustein

Legende zur Abbildung

1: Wert an Eingang DB..>I1

2: Triggerspule DB..T_

3: Wert an DB..QV>

Beispiel für einen Datenbaustein mit Programmiermethode EDP

Die Triggerspule wird über das Netzwerk angesprochen.

```
GT01Q1----------Ä DB16T
```

Abb. 208: Verdrahtung der Triggerspule

Der Ausgang des Daten-Bausteines DB16Q1 wird auf den Eingang D02 EN des Textanzeige-Bausteines geführt.

```
DB16Q1----------Ä D 02EN
```

Abb. 209: Verdrahtung des Bausteinkontaktes

Beispiel für eine Parametrierung des DB am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

```
DB16 +
>I1
QV>
```

Abb. 210: Parameter im Display

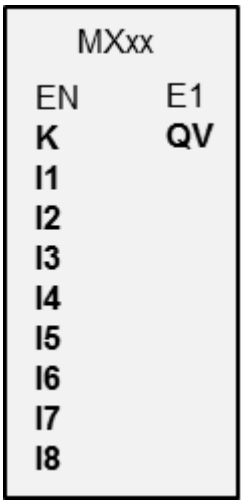
Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

DB16	Funktionsbaustein: Datenbaustein, Nummer 16
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Eingangswert Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
>I2	Gibt den Wert von DB..I1 zum Zeitpunkt des Triggerns aus. Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

→ Abschnitt "Merker-Bereiche organisieren", Seite 224
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BT - Block-Transfer", Seite 409
→ Abschnitt "MX - Datenmultiplexer", Seite 420
→ Abschnitt "SR - Schieberegister", Seite 430
→ Abschnitt "TB - Tabellenfunktion", Seite 438
→ Abschnitt "RE - Rezept-Datensätze ", Seite 424
→ Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614

6.1.5.4 MX - Datenmultiplexer

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine Datenmultiplexer MX01…MX32 zur Verfügung. Mit dem Datenmultiplexer wählen Sie aus acht Eingangswerten I1…I8 einen Wert aus. Der Baustein stellt diesen Wert am Ausgang QV zur Weiterverarbeitung bereit.
Über den Eingang K (Kanalnummer) bestimmen Sie, welcher Eingang zum Ausgang durchgeschaltet wird. Die Kanalnummer 0 schaltet den Eingang I1 und die letzte Kanalnummer 7 den Eingang I8 an QV.
Ein Anwendungsfall für den Datenmultiplexer MX kann die sequentielle Vorgabe von bis zu acht verschiedenen Fahrstrecken sein, die Sie an den Eingang I1 des Bausteins PO-Impulsausgabe übergeben.

Wirkungsweise

Bei Signalzustand »1« am Baustein-Eingang EN wird der Datenwert des am Eingang Ix angelegten Operanden zum Ausgang QV durchgeschaltet. Dabei referenziert der an Baustein-Eingang K angelegte Wert den Eingang Ix.

Auch bei gesetztem Eingang EN können Sie die Kanalnummer ändern und damit einen anderen Eingangswert an QV durchschalten.
Bei Signalzustand »0« am Baustein-Eingang EN wird der Ausgang QV in den Signalzustand »0« gesetzt. Der Baustein führt eine eins aus acht Selektion durch.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
K	Kanalnummer Referenziert den gewünschten Baustein-Eingang I1 bis I8. Kanal — Baustein-Eingang 0 — I1 1 — I2	Ganzzahliger Wertebereich: 0…7

	Beschreibung	Anmerkung
	2 i3 3 I4 4 I5 5 I6 6 I7 7 I8	
I1…I8	Eingangswert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
E1	Fehlerausgang 1: bei falscher Parametervorgabe, wenn 0 > K oder K > 7	Bei einem Parameterfehler wird der Ausgang QV auf den Wert 0 zurückgesetzt.
(DWord)		
QV	Ausgangswert vom gewählten Kanal	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Siehe auch

→ Abschnitt "Merker-Bereiche organisieren", Seite 224
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BT - Block-Transfer", Seite 409
→ Abschnitt "SR - Schieberegister", Seite 430
→ Abschnitt "TB - Tabellenfunktion", Seite 438
→ Abschnitt "RE - Rezept-Datensätze ", Seite 424
→ Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614

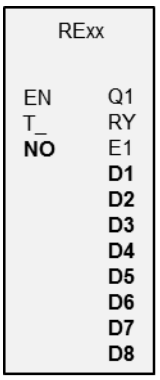
6.1.5.5 RE - Rezept-Datensätze

Nur mit easySoft Version 7.10 oder höher möglich.

Wird dieser Baustein nicht im Katalog der easySoft 8 angezeigt, stellen Sie sicher, dass das Projekt mit der Firmware-Version 1.10 oder höher erstellt wird.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 8 Rezepte RE01…RE08 zur Verfügung.
Im üblichen Sprachgebrauch versteht man unter einem Rezept eine Zusammenstellung von Zutaten mit Mengenangaben, sowie Temperatur- und Zeitangaben um ein Produkt zu produzieren. Ein Rezept steht meistens für einen Produkttyp oder Verfahrenstyp. Ein Rezept beschreibt eine Zusammenstellung von unterschiedlichen Parametern für den jeweiligen Produkt-oder Verfahrenstyp. Die Parameter eines Rezeptes werden mit konkreten Werten gefüllt. So entstehen ein oder mehrere Datensätze.



In der Praxis werden Rezepte dazu eingesetzt um Produktionsanlagen schnell von einem Produktionsprozess auf den nächsten umstellen zu können. Die Auswahl kann der Gerätebediener am Gerätebildschirm treffen und er wird gegebenenfalls Parameter des Produktionsprozesses ändern können.

Ein Rezept kann nicht zur Laufzeit editiert werden. Weder die Parameter des Rezeptes, noch die Werte der Datensätze können verändert werden.

Wirkungsweise

Der Wert am Baustein-Eingang NO wird bei steigender Flanke an T_ eingelesen. NO bestimmt, welcher Datensatz, also welches Rezept, in den Funktionsbaustein eingelesen und an den Baustein-Ausgängen D1…D8 ausgegeben werden soll. Es kann nur ein Rezept von maximal 32 Datensätzen je Baustein-Instanz an den Ausgängen D1..D8 ausgegeben werden. Jeder Datensatz (Rezept) besteht aus 8 Werten.

Liegt am Baustein-Eingang NO kein Wert an oder liegt ein Wert an der einen Datensatz adressiert den es nicht gibt und wird mit T=1 der Wert übernommen, meldet der Baustein einen Fehler an E1. Der Fehler an E1 wird rückgesetzt, sobald an NO ein korrekter Wert anliegt. Die Werte eines Datensatzes können nur in easySoft 8 editiert werden.

NO	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8
1	1	2	4500	3572	1564389	0967	5447	79
2	100	250	455	3478	34	46	3	44
3	2200	1750	-333	45	55	1750	255	266

NO	Data1	Data2	Data3	Data4	Data5	Data6	Data7	Data8
4	-6000	21474836	-74836	0	647	232	78	-32999
5	-84987	-31789	-5255	-45	768	235	66	-234
…	…	…	…	…	…	…	…	…
32	-89365	-356978	21	-13	34999	-476	35879	-637

Zur Laufzeit können keine Datensätze geändert werden.

Merkerverknüpfung und Eingabehilfe

Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich.

Nur mit easySoft 8 oder höher möglich.

Es ist möglich, die Datensätze eines Rezeptes mit Merkern zu verknüpfen. Sobald Sie auf die Schaltfläche Voreinstellung… klicken, erscheint ein Fenster als Eingabehilfe, welches die Auswahl von 8 aufeinanderfolgenden Werten, Merkern-Bytes, Merker-Worte oder Merker-Doppelworte anbietet. Der Start der Operandennummer lässt sich ebenfalls auswählen. Anschließend wird der Datensatz entsprechend der Auswahl ins Rezept eingefügt. Der Datensatz lässt sich anschließend editieren, sodass für einen Datensatz auch eine Mischung aus Merkertypen und Werten möglich ist.

Die verknüpften Merker werden in der Querverweisliste entsprechend aufgeführt.

Sie werden auch in der Merkerbereichsbelegung entsprechend eingetragen, siehe auch → "Merkerbereichsbelegung", Seite 225.

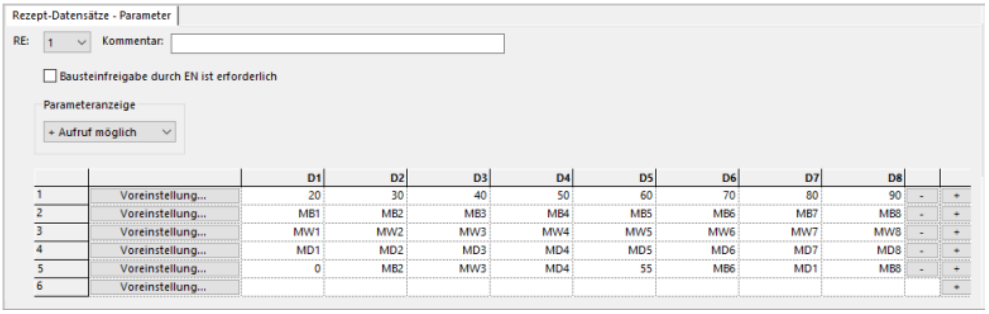


Abb. 211: Rezept mit 5 Datensätzen, Datensatz 5 enthält eine Mischung aus Werten, Merker-Bytes, Merker-Worten und Merker-Doppelworten

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein. 0: Alle Baustein-Ausgänge werden rückgesetzt.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Trigger Eingang Bei steigender Flanke an T_ wird der Wert am Baustein-Eingang N0 eingelesen. Am Baustein-Eingang N0 muss ein gültiger Wert anliegen, bevor T=1 gesetzt wird, ansonsten meldet der Baustein einen Fehler an E1.	
(DWord)		
N0	Nummer des Rezeptes dessen Datensatz an den Baustein-Ausgängen D1…D8 ausgegeben werden soll.	Anzahl der Datensätze: 1…32

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x

Operanden	Bit-Eingänge
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn T_=1; 0: wenn T_=0 oder E1=1 oder EN=0;	
RY	1: Der Datensatz des angeforderten Rezeptes mit der Nummer NO ist geladen. 0: Es ist kein Rezept geladen. 0: Der Wert an NO hat sich geändert, der Datensatz für das Rezept ist jedoch noch nicht geladen und liegt nicht an D1…D8 an.	
E1	Error 1: wenn das Rezept mit der angeforderten Nummer NO nicht existiert oder der Wertebereich von NO überschritten wird. 0: Sobald an NO ein Wert anliegt, mit dem der Datensatz eines gültigen Rezeptes adressiert werden kann.	
(DWord)		
D1…D8	Werte des Datensatzes des mit NO ausgewählten Rezeptes.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos. Standardmäßig ist die Bausteinfreigabe durch EN aktiviert.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Rezepte sind Teile des Parametersatzes und werden deshalb remanent als Teil des Projektes abgespeichert.

Siehe auch

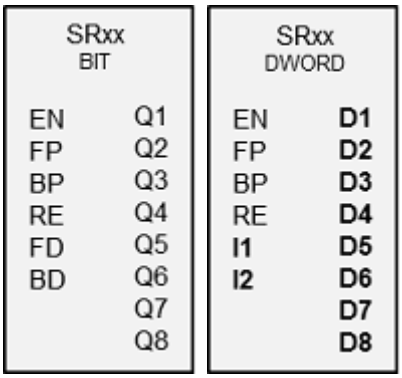
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BT - Block-Transfer", Seite 409
→ Abschnitt "DB - Datenbaustein", Seite 415
→ Abschnitt "MX - Datenmultiplexer", Seite 420
→ Abschnitt "SR - Schieberegister", Seite 430
→ Abschnitt "TB - Tabellenfunktion", Seite 438

6.1.5.6 SR - Schieberegister

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine Schieberegister SR01…SR32 zur Verfügung.

Mit dem Baustein können Sie mit jedem Taktimpuls Bits oder Doppelworte um eine Position verschieben. Die Betriebsart BIT oder DWORD können Sie mit einem Parameter festlegen. Die Schieberichtung bestimmen Sie durch Ansteuerung einer der Baustein-Eingänge FP (Forward Pulse) oder BP (Backward Pulse). Die Werte, die ins Schieberegister übernommen werden sollen, befinden sich je nach Schieberichtung und Betriebsart an unterschiedlichen Eingängen.



Das Schieberegister ist linear aufgebaut. Wird beispielsweise bei einer Bit Operation mit einem Taktimpuls an einem Ende des Registers ein Wert eingefügt, dann wird am anderen Ende ein Wert heraus geschoben.

Wirkungsweise

Baustein SR - Schieberegister (BIT)

Mit jeder steigender Flanke an FP (ForwardPulse) wird der Bit-Wert am Dateneingang FD (ForwardData) in das erste Registerfeld Q1 übernommen. Dabei werden die ursprünglichen Inhalte der Registerfelder um ein Feld in Richtung höherer Feldnummern verschoben.

Mit jeder steigender Flanke an BP (BackwardPulse) wird der Bit-Wert am Dateneingang BD (BackwardData) in das letzte Registerfeld Q8 übernommen. Dabei werden die ursprünglichen Inhalte der Registerfelder um ein Feld in Richtung niedrigerer Feldnummern verschoben.

Beispiel: Schieberegister Betriebsart BIT, vorwärts

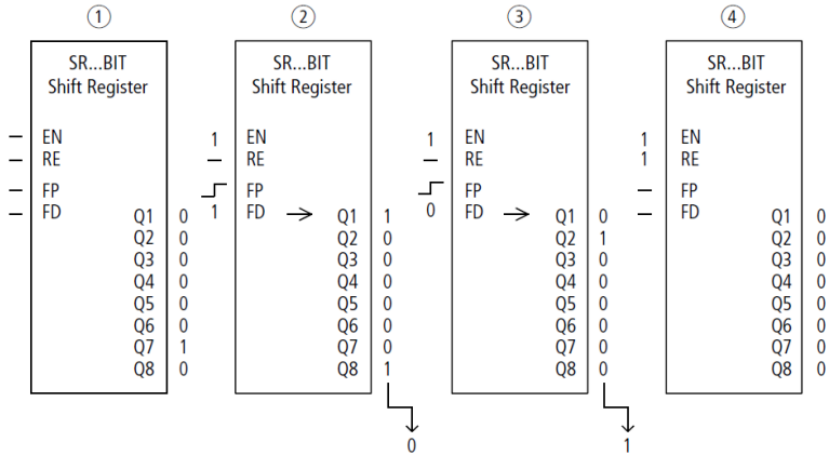


Abb. 212: Schieberegister SR..: Vorwärtsoperation in der Betriebsart BIT

① Ausgangssituation
Die Option Bausteinfreigabe durch EN erforderlich ist durch Häkchen aktiviert.
– SR..EN ist nicht eingeschaltet, der Baustein ist nicht aktiv.
– In SR..Q7 befindet sich das Datenbit 1, in den übrigen Registerfeldern eine 0.

② Übernahme eines Datenbits
– SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
– SR..FD hat den Wert 1.
– beim Vorwärtstakt mit SR..FP schiebt Registerfeld SR..Q1 den Inhalt aller Registerfelder um eine Stelle höher und übernimmt die 1 von SR..FD.

③ Übernahme eines Datenbits
– SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv
– SR..FD hat den Wert 0.
– beim Vorwärtstakt mit SR..FP schiebt Registerfeld SR..Q1 den Inhalt aller Registerfelder erneut um eine Stelle höher und übernimmt die 0 von SR..FD.

④ Rücksetzen des Registers
– SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv
– Einschalten von SR..RE löscht den Registerinhalt.

Baustein SR - Schieberegister (DWORD)

Mit jeder steigender Flanke an FP (ForwardPulse) wird der Doppelwort-Wert am Dateneingang I1 in das erste Registerfeld D1 übernommen. Dabei werden die ursprünglichen Inhalte der Registerfelder um ein Feld in Richtung höherer Feldnummern verschoben.
Mit jeder steigender Flanke an BP (BackwardPulse) wird der Doppelwort-Wert am Dateneingang I2 in das letzte Registerfeld D8 übernommen. Dabei werden die ursprünglichen Inhalte der Registerfelder um ein Feld in Richtung niedrigerer Feldnummern verschoben.

Beispiel: Schieberegister Betriebsart DW, rückwärts

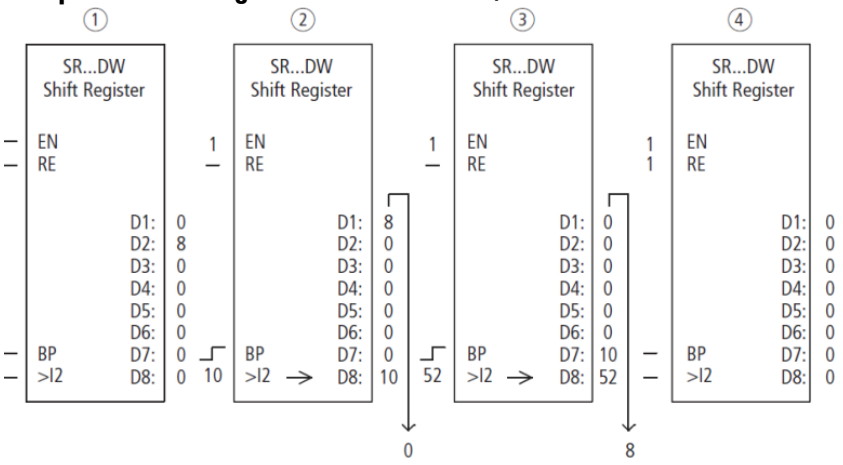


Abb. 213: Schieberegister SR..: Rückwärtsoperation in der Betriebsart DW

① Ausgangssituation
Die Option Bausteinfreigabe durch EN erforderlich ist durch Häkchen aktiviert.
– SR..EN ist nicht eingeschaltet, der Baustein ist nicht aktiv.
– In SR..D2 befindet sich der Wert 8, in den übrigen Registerfeldern eine 0.

② Übernahme eines Wertes
– SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv.
– SR..I2 hat den Wert 10.
– beim Rückwärtstakt mit SR..BP schiebt Registerfeld SR..D8 den Inhalt aller Registerfelder um eine Stelle zurück und übernimmt die 10 von SR..I2.

③ Übernahme eines Wertes
– SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv
– SR..I2 hat den Wert 52.
– beim Rückwärtstakt mit SR..BP schiebt Registerfeld SR..D8 den Inhalt aller Registerfelder erneut um eine Stelle zurück und übernimmt die 52 von SR..I2.

④ Rücksetzen des Registers
– SR..EN ist eingeschaltet, der Baustein ist aktiv
– Einschalten von SR..RE löscht den Registerinhalt.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
FP	Forward Pulse Impuls Takteingang, Schieberichtung vorwärts	
BP	Backward Pulse Takteingang, Schieberichtung rückwärts	
RE	Reset 1 Löscht das gesamte Ausgangsregister Q1...Q8 und D1...D8.	
FD	Bit-Dateneingang, Schieberichtung vorwärts	
BD	Bit-Dateneingang, Schieberichtung rückwärts	
(DWord)		
I1	Eingangswert Schieberichtung vorwärts	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
I2	Eingangswert Schieberichtung rückwärts	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x

Operanden	Bit-Eingänge
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
BIT	Schiebeoperation Merker-Bit	
DW	Schiebeoperation Merker-Doppelwort	

Die Werkseinstellung dieses Parameters ist BIT.

→ Die Betriebsart wird durch die Auswahl unterschiedlicher Funktionsbausteine festgelegt:
SR - Schieberegister (BIT) oder
SR - Schieberegister (DWORD)
und nicht wie ansonsten üblich im Parametersatz.

→ Wird die Betriebsart BIT ausgewählt, bleiben die Eingänge I1, I2 und Ausgänge D1-D8 angezeigt. Sie haben in der Betriebsart BIT keine Funktion! Werden sie mit Operanden beschrieben, bleiben sie wirkungslos. Die Verdrahtung des SR-Bausteines (BIT) erfolgt im Schaltplan

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1…Q8	Ausgabe der Bit-Registerfelder 1 - 8	
(DWord)		
D1…D8	Registerwerte des jeweiligen Schieberegisters 1…8	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Anwendungsbeispiel

Unterschiedliche Werkstücke durchfahren eine Fertigungsstraße mit mehreren Bearbeitungsstationen. Ein Operator ermittelt den Arbeitumfang für die einzelnen Werkstücke, formuliert ihn als Fertigungscode und schreibt ihn in ein Schieberegister.Die Werkstücke gelangen in dieser Reihenfolge in die Bearbeitungsstationen. Die Stationen entnehmen beim Werkstückwechsel die dafür notwendigen Fertigungsschritte aus ihrem fest zugeordneten Registerfeld. Bei der Einfahrt von Werkstück 1 in die erste Station schaltet die Vorwärtstakt-Eingangsspule SR01FP und das Schieberegister SR01 übernimmt am Eingang SR01I1 den Fertigungscode 1 vom Doppelwort-Merker MD11. Fertigungscode 1 steht nun am Registerfeld SR01D1 für die erste Fertigungsstation, die ihn vom Doppelwort-Merker MD01 ausliest. Das fertiggestellte Werkstück wird nun an Station 2 weitergegeben. Das Schieberegister übernimmt den Fertigungscode 2 für das nächste Werkstück.

Fertigungscode 1 rückt wie die übrigen Registerinhalte eine Stelle auf. Er steht nun am Registerausgang SR01D2. Über Doppelwort-Merker MD02 gelangt es an die Fertigungsstation 2. Der Vorgang wiederholt sich für jedes weitere Werkstück und für jede weitere Bearbeitungsstation, bis die fertigen Werkstücke die Straße verlassen.

Im Schaltplan mit der Programmiermethode EDP werden die Spulen verknüpft:

Die Freigabespule SR01EN ist dauernd aktiv, der Baustein wird nicht abgeschaltet.

Merker M09 schaltet die Vorwärtstakt-Eingangsspule SR01FP.

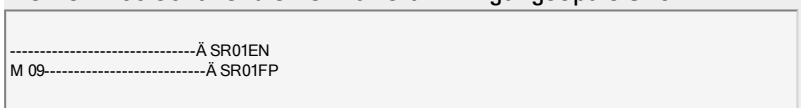


Abb. 214: Schaltplan Programmiermethode EDP für Anwenderbeispiel 2

Parametrierung des SR01 am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt. Nach Festlegen der Schieberegisternummer 01 parametrieren Sie hier:

- Die Betriebsart DW für das Format Doppelwort-Merker.
- Die Doppelwort-Merker zur Übergabe der Fertigungscodes.

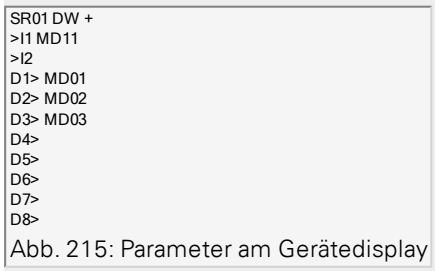


Abb. 215: Parameter am Gerätedisplay

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

SR01	Funktionsbaustein SR Schieberegister, Nummer 01
DW	Betriebsart: Doppelwort
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden
>I1	Eingangswert DW vorwärts: Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
>I2	Eingangswert DW rückwärts: Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647
D1>	Registerwert 1 des Schieberegisters; Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647 für alle Register
D2>	Registerwert 2
D3>	Registerwert 3
D4>	Registerwert 4
D5>	Registerwert 5
D6>	Registerwert 6
D7>	Registerwert 7
D8>	Registerwert 8

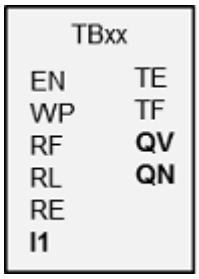
Siehe auch

→ Abschnitt "Merker-Bereiche organisieren", Seite 224
→ Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BT - Block-Transfer", Seite 409
→ Abschnitt "MX - Datenmultiplexer", Seite 420
→ Abschnitt "TB - Tabellenfunktion", Seite 438
→ Abschnitt "RE - Rezept-Datensätze ", Seite 424

6.1.5.7 TB - Tabellenfunktion

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine Tabellenfunktion TB01…TB32 zur Verfügung.



Mit dem Baustein Tabellenfunktion können Sie auf einfache Weise Tabelleneinträge in Form von Doppelworten (32 Bit) erstellen und lesen.

Beim Lesen können Sie zwischen einer LIFO- oder FIFO-Funktion wählen.

Eine Tabelle kann maximal 16 Doppelworte beinhalten.

Wirkungsweise

Tabelle beschreiben

Mit EN=1 wird der Baustein aktiviert. Bei aktiviertem Baustein wird mit steigender Flanke am Baustein-Eingang der aktuelle Wert am Baustein-Eingang I1 in die Tabelle übernommen. Mit jeder Flanke wird immer ein Doppelwort (32 Bit) belegt.
Das gleichzeitige Ansteuern der Baustein-Eingänge EN und WP mit steigender Flanke ist zulässig.
Jeder neue Tabelleneintrag wird hinter dem letzten Eintrag angehängt bis der sechzehnte Eintrag erreicht ist. Gleichzeitig wird der Baustein-Ausgang QN um 1 erhöht. QN zeigt die aktuelle Anzahl der Einträge an. Bei erfolgreicher Übernahme von I1 wird der gerade eingetragene Eingangswert am Baustein-Ausgang QV ausgegeben.
Ist die Maximalanzahl von 16 Tabelleneinträgen erreicht, werden keine Daten mehr in die Tabelle übernommen. Wollen Sie in dieser Situation weitere Tabelleneinträge vornehmen, muss zuvor die gesamte Tabelle mit einer steigenden Flanke am Baustein-Eingang RE gelöscht werden. Der Baustein-Ausgang QN wird dabei auf 0 gesetzt.

Tabelle lesen

Eine Tabelle kann vom Tabellenanfang oder vom Tabellenende ausgelesen werden.
Mit der steigenden Flanke am Baustein-Eingang RF wird der älteste in die Tabelle eingetragene Wert ausgelesen und am Ausgang „QV“ ausgegeben (FIFO-Funktion).
Mit dem Lesevorgang wird dieser Wert aus der Tabelle gelöscht und die aktuelle Anzahl der Einträge am Ausgang QN um »1« verringert.

Mit der steigenden Flanke am Baustein-Eingang RL wird der neueste in die Tabelle eingetragene Wert ausgelesen und am Ausgang „QV“ ausgegeben (LIFO-Funktion).
Mit dem Lesevorgang wird dieser Wert aus der Tabelle gelöscht und die aktuelle Anzahl der Einträge am Ausgang QN um »1« verringert.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
WP	Triggerspule Steigende Flanke: Wert an I1 wird in die Tabelle eingetragen und am Baustein-Ausgang QV ausgegeben. QN wird um 1 erhöht.	
RF	Triggerspule Read First Steigende Flanke: Der älteste in die Tabelle eingetragene Wert wird am Baustein-Ausgang QV ausgegeben (FIFO-Funktion). Mit jedem Auslesen wird QN um 1 verringert.	
RL	Triggerspule Read Last Steigende Flanke: Der neueste in die Tabelle eingetragene Wert wird am Ausgang QV ausgegeben (LIFO-Funktion). Mit jedem Auslesen wird QN um 1 verringert.	
RE	Reset Steigende Flanke: Die gesamte Tabelle wird gelöscht. Der Baustein-Ausgang QN wird auf 0 gesetzt.	
(DWord)		
I1	Eingangswert, der in die Tabelle eingetragen werden soll.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
TE	1: Wenn die Tabelle leer ist.	
TF	1: Wenn die Tabelle voll ist.	
(DWord)		
QV	Beim Lesevorgang: Der vom Tabellenanfang oder -ende ausgelesene Wert. Beim Schreibvorgang: Der gerade eingetragene Eingangswert.	
QN	Aktuelle Anzahl der vorhandenen Tabelleneinträge	Ganzzahliger Wertebereich: 0…16

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Konfiguration-Zeitbereich	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für Tabellenfunktion in der Programmiermethode EDP

Sie sind in der Programmansicht:

- Positionieren Sie einen Funktionsbaustein TB auf einem Spulenfeld Ihres Schaltplanes.
- Wählen Sie im Fenster Eigenschaftsfeld,Register Schaltplanelement die Bausteinnummer.
- Ordnen Sie dem Baustein-Eingang I1 zwecks Wertübergabe einen numerischen Operanden zu.
- Verbinden Sie die Spulen TBxxEN, TBxxWP, TBxxRF usw.mit dem jeweils zur Ansteuerung geeigneten Kontakt.
- Gegebenenfalls schreiben Sie einen Kommentar zum angewählten Operanden.

Wenn Sie kontrollieren wollen, ob eine Tabelle voll oder leer ist, müssen Sie diesen Baustein auch als Kontakt verdrahten.

- Positionieren Sie den Funktionsbaustein auf einem Kontaktfeld und wählen Sie im Register Schaltplanelement die gleiche Bausteinnummer, die Sie der jeweiligen Spule zugeordnet haben.
- Wechseln Sie bei Bedarf die Schaltfunktion des Kontaktes von Öffner zu Schließer.
- Verdrahten Sie TBxxTE (Tabelle leer) und TBxxTF (Tabelle voll) als für Auswertezwecke geeignete boolesche Operanden.

Die Reihenfolge in der Sie den Funktionsbaustein zuerst in einem Spulenfeld oder Kontaktfeld positionieren oder ob Sie die Angaben im Register Parameter einer Spule oder eines Kontaktes vornehmen, ist unerheblich. Wichtig ist nur, dass Sie immer die gleiche Bausteinnummer gewählt haben, wenn Sie auch den gleichen Funktionsbaustein parametrieren wollen.

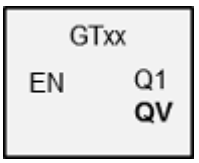
Siehe auch

→ Abschnitt "Merker-Bereiche organisieren", Seite 224
→ Abschnitt "Remanenz-Funktion", Seite 614
→ Abschnitt "BC - Block-Vergleich", Seite 401
→ Abschnitt "BT - Block-Transfer", Seite 409
→ Abschnitt "MX - Datenmultiplexer", Seite 420
→ Abschnitt "SR - Schieberegister", Seite 430
→ Abschnitt "RE - Rezept-Datensätze ", Seite 424

6.1.6 NET-Bausteine

6.1.6.1 GT - Wert aus dem NET holen

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine GT01…GT32 (GET) zur Verfügung.
Der Funktionsbaustein wird im Katalog nur angeboten, wenn in der Projektansicht ein NET aus mindestens 2 Geräten existiert.

Mit dem Funktionsbaustein GT holen Sie gezielt einen 32-Bit-Wert aus dem Netzwerk NET. Der Baustein holt sich die für ihn bestimmten Daten automatisch, sobald sie ein anderer NET-Teilnehmer mit dem PUT-Funktionsbaustein PT auf dem NET bereitstellt.

Wirkungsweise

Mit dem GET-Funktionsbaustein kann ein Wert vom NET ausgelesen werden. Dieser Wert wurde zuvor vom korrespondierenden PUT-Funktionsbaustein eines anderen NET-Teilnehmers gesendet. Bei dem gesendeten Wert kann es sich um den Inhalt eines Funktionsbaustein-Ausganges, eines Merker-Bytes, -Wortes oder -Doppelwortes handeln.

Jedem GET Baustein wird im Parametersatz genau ein PUT Baustein zugeordnet. Zur Laufzeit ist lediglich eine Freigabe erforderlich EN und es wird in jedem Zyklus der empfangene Wert zur Verfügung gestellt.

→ Der Baustein funktioniert nur, wenn das NET in ordnungsgemäßen Betrieb ist.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn ein neu vom NET übertragener Wert anliegt. Dies gilt für einen Abarbeitungszyklus	

	Beschreibung	Anmerkung
(DWord)		
QV	Vom NET empfangener Wert	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Baustein-Eingang	NET-ID: Die Nummer des sendenden NET-Teilnehmers.	Wertebereich: 01…08
	PT: Nummer des Sende-Bausteines (z. B. PT 20) über den der sendende NET-Teilnehmer einen Wert an das NET übergibt.	Mögliche Bausteinnummern: 01…32
Simulation nicht möglich		

Gehen Sie zur Parametrierung folgendermaßen vor:

- Legen Sie den Sender eindeutig fest, der Ihnen den Wert für den GET-Baustein liefern soll. Wählen Sie dazu in Programmansicht/RegisterWert aus dem Netz holen /Auswahlfeld Baustein-Eingang/NET-ID die Nummer des sendenden NET-Teilnehmers.
- Wählen Sie weiter im Auswahlfeld PT die Nummer des sendenden PUT-Funktionsbausteines.
- Verknüpfen Sie den Baustein-Ausgang QV mit einem Operanden, an den Sie den empfangenen Wert übergeben möchten.

Weiteres

Remanenz

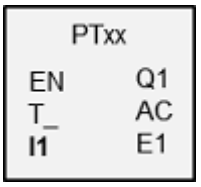
Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Siehe auch

→ Abschnitt "PT - Wert in das NET stellen", Seite 447
→ Abschnitt "SC - Uhr über NET synchronisieren", Seite 451
→ Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685

6.1.6.2 PT - Wert in das NET stellen

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine PT01…PT32 (PUT) zur Verfügung.

Der Funktionsbaustein wird im Katalog nur angeboten, wenn in der Projektansicht ein NET aus mindestens 2 Geräten existiert.

Mit dem Funktionsbaustein kann ein Operanden an das NET übergeben werden, der maximal 32 Bit lang sein kann. Der Operandenwert wird übertragen und vom korrespondierenden GET-Funktionsbaustein GT bei einem anderer NET-Teilnehmer automatisch gelesen.

Wirkungsweise

Der zu übertragende Operand wird am Baustein-Eingang I1 angelegt. Dazu können Sie den Ausgang eines anderen Funktionsbausteines verwenden, z. B. des Arithmetik-Bausteins. Die Verwendung eines Merker-Doppelwortes, beispielsweise MD1, ermöglicht die gleichzeitige Übertragung von 32 Merker-Bit M01…M32.

Für die Übertragung der Merker-Bit M01…M96 sind 3 Funktionsbausteine PUT erforderlich, die jeweils die Merker-Doppelworte MD1, MD2 und MD3 übertragen.

Es gibt die Möglichkeit die Übertragung durch eine steigende Flanke am Baustein-Eingang T_ auszulösen. Für einen erneute Übertragung muss der Baustein dann einen weiteren Flankenwechsel erkennen.

Als Alternative kann das Gerät eine zykluszeitabhängige Übertragung durchführen, indem angegeben wird nach wie viel Zyklen die Übertragung stattfinden soll. Damit wird die Möglichkeit gegeben die Netzbelastung zu optimieren und Werte, die einer geringen Änderungshäufigkeit unterliegen auch seltener zu übertragen.

Die Auswahl erfolgt im Parametersatz.

→ Der Baustein funktioniert nur, wenn das NET in ordnungsgemäßen Betrieb ist.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
T_	Triggerspule Mit steigender Flanke speichert der Baustein den Eingangswert an I1 zwischen und übergibt ihn ins NET	
(DWord)		
I1	Eingangswert, der in das NET gestellt wird.	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: Wenn der Zustand der Triggerspule PT..T_ ebenfalls 1 ist.	
AC	1: Sobald ein Sendeauftrag erteilt wurde, oder mit einer Fehlermeldung am Ausgang E1 abgebrochen wurde.	Anhand dieses Bit-Ausganges kontrollieren Sie, ob der gewünschte Wert an das NET übergeben wurde.
E1	Error - NET Übertragungsfehler 1: Wenn der Wert nicht gesendet werden konnte und der zuvor gesetzte Ausgang AC vom Zustand 1 auf 0 zurück wechselt. Der Ausgang bleibt so lange auf 1, bis ein neuer Sendeauftrag erteilt wird.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der

	Beschreibung	Anmerkung
		Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
☑ Keine Flankenauswertung des Bit-Eingangs T_	Bei Aktivierung durch Häkchen werden die Daten zykluszeitgesteuert ins NET gestellt. Die Übertragung erfolgt nach jedem n-ten Zyklus. n kann im Parametersatz festgelegt werden. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist eine manuelle Auslösung der Übertragung durch Flanke am Baustein-Eingang T_ angestrebt.	
Daten ins NET stellen nach jedem … <n> Zyklus	Nur anwählbar, wenn ☑ Keine Flankenauswertung des Bit-Eingangs T_ aktiviert.	
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation nicht möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

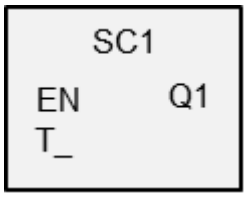
Siehe auch

→ Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685
→ Abschnitt "GT - Wert aus dem NET holen", Seite 443
→ Abschnitt "SC - Uhr über NET synchronisieren", Seite 451

6.1.6.3 SC - Uhr über NET synchronisieren

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen genau einen Baustein SC01 (Send Clock) zur Verfügung.
Mit diesem Baustein stellen Sie gezielt das Datum und die Uhrzeit in das Netzwerk. Alle anderen NET-Teilnehmer übernehmen das Datum und die Uhrzeit des sendenden Teilnehmers und stellen ihre Geräte-Echtzeituhr entsprechend ein.



Wirkungsweise

Wird die Trigger-Spule des Bausteines angesteuert, werden das aktuelle Datum, der Wochentag und die Uhrzeit des sendenden Teilnehmers in das NET gestellt. Der sendende Teilnehmer führt diese Aktion aus, sobald der Sekundenzähler der Geräte-Echtzeituhr den Nulldurchgang zum nächsten Minutenwechsel vollzieht. Die anderen Netzteilnehmer übernehmen diese Werte. Der Vorgang kann beliebig oft wiederholt werden. Der Baustein-Eingang Trigger-Spule muss dazu erneut von dem Zustand »0« auf den Zustand »1« gesteuert werden.

Genauigkeit der Zeitsynchronisation

Die maximale Zeitabweichung zwischen den funktionsfähigen Teilnehmer untereinander beträgt 5 s.

→ Der Baustein funktioniert nur, wenn das NET in ordnungsgemäßen Betrieb ist.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
T_	Trigger-Spule Mit steigender Flanke stellt der Baustein das aktuelle Datum, den Wochentag und die Uhrzeit ins NET.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn der Sendeauftrag durchführt ist.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation nicht möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Anwenderbeispiel

Der Triggerimpuls erfolgt zum Zeitpunkt 03:32:21 (hh:mm:ss). Zum Zeitpunkt 03:33:00 werden die anderen Teilnehmer synchronisiert. Diese Zeit wird von allen übernommen.

Siehe auch

→ Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685
→ Abschnitt "GT - Wert aus dem NET holen", Seite 443
→ Abschnitt "PT - Wert in das NET stellen", Seite 447

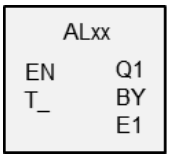
6.1.7 Sonstige Bausteine

6.1.7.1 AL - Alarmbaustein

Beim Auftreten von bestimmten Ereignissen können Sie mit dem Alarmbaustein gezielt E-Mails an bestimmte Empfänger versenden.

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 32 Alarm-Bausteine AL01…AL32 zur Verfügung. Mit jedem Baustein kann jeweils eine E-Mail mit einem definierten Betreff und mit einem definierten Text von 160 Zeichen versendet werden.
Es können also maximal 32 verschiedene Nachrichten an beliebige Empfänger abgesetzt werden. Betreff und Text werden im Parametersatz des AL-Bausteins festgelegt.
Über das Programm wird das eigentliche Senden ausgelöst.



Wirkungsweise

Für das Versenden muss die LAN-Schnittstelle in einem geeigneten Netzwerk konfiguriert und eingebunden sein.

Durch eine steigende Flanke am Baustein-Eingang T_ wird das Versenden der Nachricht veranlasst. Voraussetzung ist, dass der Baustein-Ausgang BY = 0 ist.
Nach jeder Flanke an T_ wird Senden gestartet. Es werden maximal 3 Sendeversuche pro Trigger unternommen.
War das Senden erfolgreich, so erfolgt eine Rückmeldung an BY und E1. Ansonsten wird der Auftrag abgebrochen, ebenfalls mit Rückmeldung an BY und E1.
Ein Deaktivieren des Bausteins führt nicht zu einem Abbruch der Sendung.

BY hat den Zustand 1 solange der Auftrag in Bearbeitung ist und es kann solange kein neuer Sendeauftrag angenommen werden. Konnte der Sendeauftrag nicht erfolgreich durchgeführt werden, wird am Baustein-Ausgang E1 ein Fehler gemeldet durch E1 = 1.

Die Empfänger und die E-Mail Server-Einstellungen werden in der Hardware-Konfiguration angegeben.
Dazu ist in der Projektansicht ein Basisgerät auszuwählen und anschließend im Register E-Mail der Parametersatz festzulegen.
Weitere Informationen zu diesem Thema → "E-Mail-Funktion einrichten", Seite 717.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Steigende Flanke startet den Kommunikationsauftrag.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn Baustein-Eingang EN = 1.	
E1	Fehlerausgang Der Sendeauftrag konnte nach drei Versuchen nicht erfolgreich durchgeführt werden. Er wird zurückgesetzt, wenn der Auftrag fehlerfrei durchgeführt wurde, oder wenn der EN Eingang zu »0« gesetzt wird.	
BY	BUSY 1: Der zuletzt erteilte Sendeauftrag wird noch durchgeführt. 0: Der zuletzt erteilte Sendeauftrag ist abgeschlossen.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
☑ Webserver aktiv solange am Eingang EN der Status 1 anliegt	Selektives Ein- und Abschalten des Webservers in Abhängigkeit von AL_EN.	Durch Abschalten des Webservers wird Verarbeitungszeit gespart

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
	Voraussetzung dafür ist, dass der Webserver nicht dauerhaft aktiviert ist, siehe → " Aktivierung durch Programm ", Seite 693	
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Art der Informationsvermittlung	E-Mail; andere Optionen stehen derzeit nicht zur Verfügung	
Empfänger-Zuweisung	Hier wird eine der drei möglichen Empfängergruppen ausgewählt. Eine Empfängergruppe enthält alle Detailinformationen zum Versand der E-Mail. 1 Empfängergruppe; andere Optionen stehen derzeit nicht zur Verfügung	Eine Empfängergruppe wird bei der Konfiguration der Hardware parametriert. Dazu unter "Projekt" - ein Basisgerät selektieren - Reiter "E-Mail" wählen . In dieser Karte werden dann E-Mail Server und eine oder mehrere E-Mail Empfänger für jede der drei möglichen Gruppen definiert.
Betreff	Überschrift der E-Mail	
Text der Nachricht	Maximale Länge des Textes sind 160 Zeichen.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

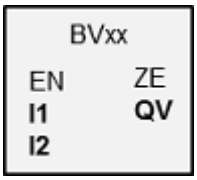
Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

→ Abschnitt "E-Mail-Funktion einrichten", Seite 717
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.2 BV - Boolsche Verknüpfung

Mit diesem Funktionsbaustein lassen sich logische Zusammenhänge zwischen Eingangssignal und Ausgangssignal definieren.

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Bausteine BV01…BV32 (Boolesche Verknüpfung) zur Verfügung. Die Werte an den Baustein-Eingängen BV…I1 und BV…I2 werden damit verknüpft. Der Baustein kann spezielle Bits aus Werten ausblenden, Bitmuster erkennen oder Bitmuster verändern.

Wirkungsweise

Mit diesem Baustein werden Boolesche Verknüpfungen auf Bitguppen (Byte, Worte oder auch Doppelworte) ermöglicht. Die Datenbreite der Parameter an I1 und I2 müssen jeweils gleich sein. Es erfolgt dann eine bitweise AND, OR, XOR oder NOT Verknüpfung, das Ergebnis wird an QV ausgegeben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	erster Wert	Nimmt einer Operanden einen negativen Wert an, z. B. -10 (dez), dann bildet der Prozessor stets das Zweierkomplement des Betrages. **Beispiel**
I2	zweiter Wert	-10 (dez) = 10000000 00000000 00000000 00001010 (bin) Zweierkomplement = 11111111 11111111 11111111 11110110 (bin) = FFFFFFF6 (hex) Das Bit 32 bleibt als Vorzeichenbit auf 1.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x

Operanden	Wert-Eingänge
nNB, nND, nND- NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2]	x
N - NET-Merker-Bit[2]	x
nN - NET-Merker-Bit[2] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
AND	Und-Verknüpfung	
OR	Oder-Verknüpfung	
XOR	Exklusiv-Oder-Verknüpfung(XOR von engl. eXclusive OR - exklusives Oder, entweder oder)	
NOT	Invertiert die einzelnen Bit des Wertes von I1. Der invertierte Wert wird vorzeichen- behaftet dezimal dargestellt.	

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
ZE	Zero 1: wenn der Wert des Baustein-Ausganges QV (also das Ergebnis der Verknüpfung) gleich Null ist	
(DWord)		
QV	Ergebnis der Verknüpfung	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel I1 AND I2 = QV

	dezimal	binär
I1	13 219	0000 0000 0000 0000 0011 0011 1010 0011
I2	57 193	0000 0000 0000 0000 1101 1111 0110 1001
QV	4 897	0000 0000 0000 0000 0001 0011 0010 0001

Beispiel I1 OR I2 = QV

	dezimal	binär
I1	13 219	0000 0000 0000 0000 0011 0011 1010 0011
I2	57 193	0000 0000 0000 0000 1101 1111 0110 1001
QV	65 515	0000 0000 0000 0000 1111 1111 1110 1011

Beispiel I1 XOR I2 = QV

	dezimal	binär
I1	13 219	0000 0000 0000 0000 0011 0011 1010 0011
I2	57 193	0000 0000 0000 0000 1101 1111 0110 1001
QV	60 618	0000 0000 0000 0000 1110 1100 1100 1010

Beispiel NOT I1 = QV

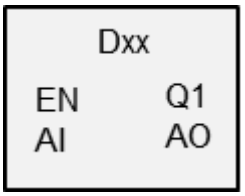
	dezimal	binär
I1	13 219	0000 0000 0000 0000 0011 0011 1010 0011
I2	–	
QV	-13 220	1111 1111 1111 1111 1100 1100 0101 1100

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.3 D - Textanzeige

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Textanzeige-Bausteine D01…D32 (Display) zur Verfügung. Jeder Baustein erlaubt die Ausgabe einer individuell gestalteten Textanzeige auf dem Gerätedisplay der easyE4 oder einem weiteren externen Anzeigegerät und auch die individuell gestaltete Eingabe über die P-Tasten des Gerätes.

- Ausgabemöglichkeiten
  Jede Textanzeige besteht aus 6 Zeilen à 16 Zeichen. Insgesamt also aus 96 Zeichen. Sie wird mit einem eigenen Textanzeige-Editor innerhalb der easySoft 8 gestaltet. Es können graphische Makros , Textanzeigen, Wertanzeigen, Bargraphen, Laufschriften, Meldetexte und Datums-/Zeitanzeigen auf der Arbeitsfläche platziert werden..
- Eingabemöglichkeiten
  Dem Bediener werden Werteingaben und Taster zur Eingabe angeboten. Es können die P-Tasten des Gerätes selektiv für die Benutzersteuerung verwendet werden.

Verschiedene Zeichensätze wie Kyrillisch stehen genauso zur Verfügung, wie die Umschaltung zwischen verschiedenen Benutzersprachen. Der Aufruf im Programm erfolgt über den Baustein-Eingang EN. Die Textanzeige wird damit aktiviert.

Wirkungsweise

Es kann immer nur eine Instanz des Bausteins Textanzeige, also eine von maximal 32 konfigurierten, zur Anzeige gebracht werden. Dies ist über die Programmierung festzulegen. Es darf immer nur einer der Textanzeigen über den EN Eingang aktiviert werden. Sollten mehrere aktiviert sein, so wird über die Anzeige-Priorität und über die Rollierzeit die Anzeige definiert. In der Reihenfolge der definierten Prioritäten wird nach Ablauf der Rollierzeit zum nächsten aktivierten Baustein gewechselt.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Die Textseite der jeweiligen Bausteininstanz wird gezeigt.
AI	1: Quittierung einer Alarmmeldung	Durch eine positive Flanke wird ein Alarm quittiert. Nur solange der Baustein auch sichtbar ist.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	Gibt den Zustand des Eingangs EN zurück.	
A0	Bestätigungsimpuls einer Alarmquittierung	Nur solange der Baustein auch sichtbar ist

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Anzeige-Priorität	001…032	001: höchste Priorität, 032 niedrigste Priorität
Rollierzeit [s]	001…030	Zeit der Textanzeige bei gleicher Priorität
☑ Alarm	Allerhöchste Priorität; vorrangig vor allen anderen Bausteinen	Textanzeige bleibt solange am Gerätedisplay angezeigt bis die Quittierung an AI durch eine steigende Flanke erfolgt.

Register Textanzeige

Die Parameter für den Baustein Textanzeige werden im Register Textanzeige festgelegt. Vor der Parametrierung muss der Baustein, z.B. D02, in der Programmansicht ausgewählt sein. Wird der Baustein zum ersten Mal parametriert, erscheint im Konfigurationsfenster eine leere Textanzeige aus 6 Zeilen mit jeweils 16 Zeichen.

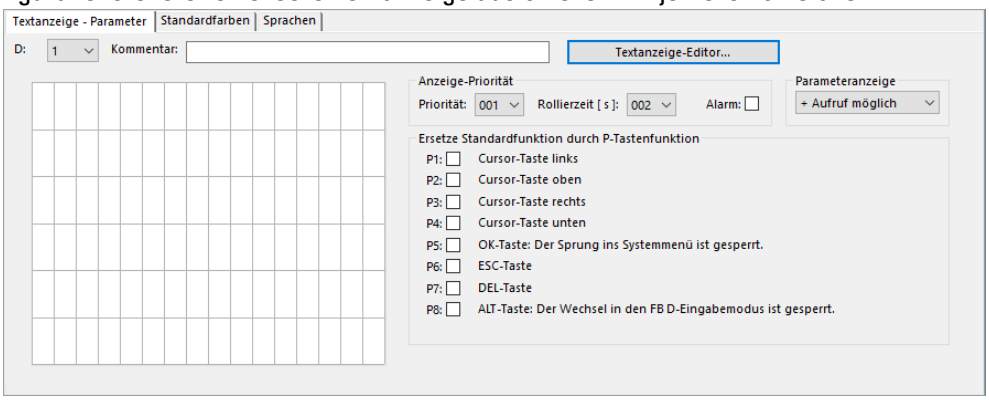


Abb. 216: Programmansicht Baustein Textanzeige mit Register Textanzeige

Anzeige-Priorität

Sind mehrere Textanzeigen D01…D32 gleichzeitig aktiv, wird mit der Anzeige-Priorität definiert, in welcher Reihenfolge diese auf dem Gerätedisplay der easyE4 angezeigt werden. Höchste Priorität hat die Textanzeige mit der Anzeige-Priorität 001, niedrigste mit 032. Die Textanzeige mit der höchsten Priorität wird solange angezeigt, wie sie aktiv ist, EN=1. Eine Textanzeige mit einer nachrangigen Priorität wird erst dann angezeigt, wenn der Baustein-Eingang der vorrangigen Textanzeige deaktiviert ist, EN=0. Sind mehrere Textbausteine mit gleicher Priorität aktiv, werden die Texte der einzelnen Bausteine nacheinander rollierend entsprechend der Rollierzeit angezeigt. Sobald eine Textanzeige mit Alarm aktiv ist, wird diese sofort am Gerätedisplay angezeigt. (siehe auch Parameter Alarm)

Rollierzeit [s]

Mit der Rollierzeit wird festgelegt, wie lange Textanzeigen mit gleicher Anzeige-Priorität am Gerätedisplay angezeigt werden. Voraussetzung ist, dass mehrere Textanzeigen aktiv sind, EN=1. Die Rollierzeit wird in Sekunden angegeben. Sobald eine Textanzeige mit Alarm aktiv ist, wird diese sofort am Gerätedisplay angezeigt. (siehe auch Parameter Alarm)

☑ Alarm

Ist das Kästchen durch Häkchen aktiviert, so wird diese Textanzeige mit absolutem Vorrang angezeigt, und das solange, bis der Gerätebediener den Alarm durch eine steigende Flanke am Eingang AI quittiert. Die Quittierung wird nur wirksam auf Bausteine, die sichtbar sind.

Sind mehrere Textanzeigen mit Alarm aktiv, wird die zuerst aktivierte solange am Gerätedisplay angezeigt bis sie durch eine steigende Flanke am Eingang AI quittiert ist. Danach wird die nächste angezeigt. Sind alle Textanzeigen mit Alarm durch eine

steigende Flanke am Eingang AI quittiert, wird die Textanzeige mit der höchsten Priorität am Gerätedisplay angezeigt.

Es ist darauf zu achten, dass die Alarm-Quittierung am Baustein-Eingang AI immer eine steigende Flanke erwartet. Der Baustein-Eingang AI muss also nicht direkt rückgesetzt werden, jedoch spätestens zur nächsten Alarm-Quittierung .

Aktivierung P-Tasten

Für Eingaben und zur Menüsteuerung zur Laufzeit können die P-Tasten am Gerät der easyE4 verwendet werden. Welche Tasten aktiviert werden sollen kann hier individuell festgelegt werden. Dies kann für jede Textanzeige unterschiedlich sein. Die Tasten sind nur dann erforderlich, wenn Eingaben oder Seitenwechsel vom Bediener ausgeführt werden sollen.

Voraussetzung ist, dass die P-Tasten in grundsätzlich freigegeben sind durch Häkchen im Kontrollkästchen in *Projektansicht/Register Systemeinstellungen/P-Tasten*, siehe auch Systemeinstellungen → Kapitel "6 P-Tasten", Seite 612.

Register Standardfarben

Das easyE4 Gerätedisplay ist monochrom. Für das Gerätedisplay lassen sich im Register Standardfarben deshalb ausschließlich die folgenden Hintergrundbeleuchtungsfarben einstellen:

- Weiß
- Grün
- Rot

Wird ein externes Anzeigegerät betrieben oder über einen Webserver das Gerätedisplay angezeigt, können im Register Standardfarben weitere Farbdarstellungen vorgenommen werden. Es können die vordefinierten Farben aus der Farbtabelle ausgewählt werden.

Standardfarben auswählen

Mit Mausklick links in die Farbtabelle wird die Textfarbe ausgewählt.

Mit Mausklick rechts in die Farbtabelle wird die Hintergrundfarbe ausgewählt.

Diese Farbeinstellungen werden als Vorgabewerte im Textanzeige-Editor verwendet.

Beachten Sie, dass im Textanzeige-Editor weitere Farbeinstellungen pro Element vorgenommen werden können. Die Farbeinstellungen im Textanzeige-Editor überschreiben die hier vorgenommenen Farbeinstellungen.

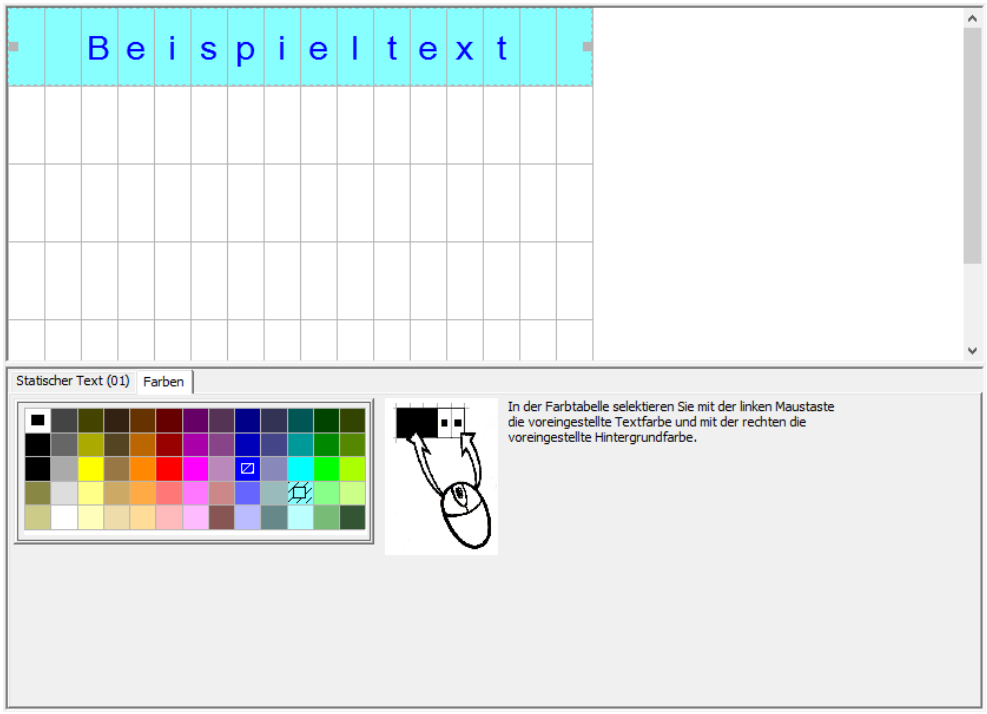


Abb. 217: Textanzeige Register Standardfarben

Register Sprachen

Der Gerätebediener hat die Möglichkeit die Sprache am Gerätedisplay oder an weiteren externen Geräteanzeigen umzuschalten. Dazu muss die Sprachumschaltung im Register Sprachen projektiert werden.

Jede Sprache kann in der Tabellenspalte Sprache frei benannt werden. Anschließend muss im Textanzeige-Editor bei jedem verwendeten Textelement der Text in jeder Sprache hinterlegt werden.

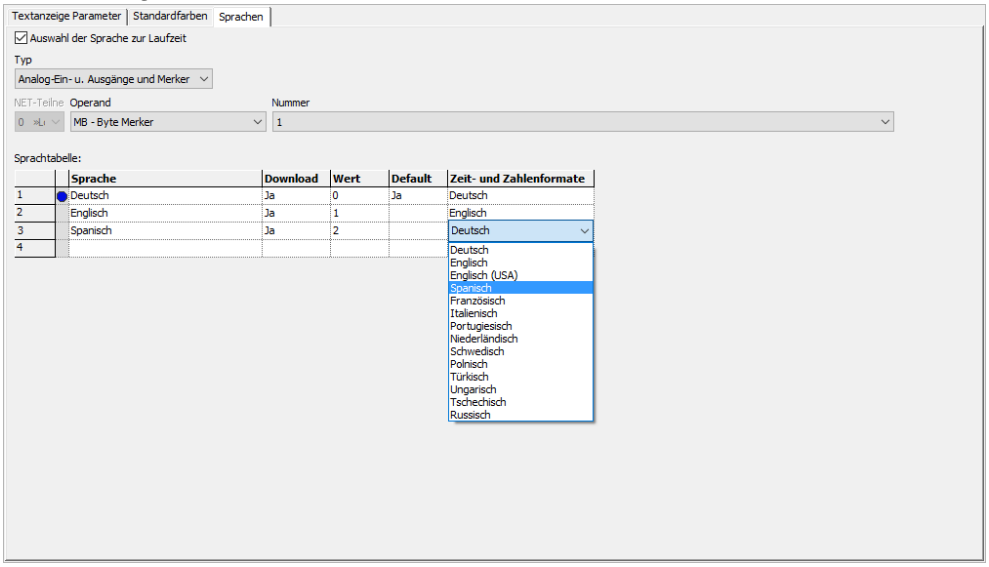


Abb. 218: Funktionsbaustein Textanzeige, Register Sprachen

☑ Auswahl der Sprache zu Laufzeit

Erlaubt dem Gerätebediener die Sprachumschaltung zur Laufzeit.

Typ und Operand

Zuordnung eines Operanden mit dessen Hilfe die Zielsprache ausgewählt wird. Mögliche Operanden sind die analogen Ein- oder Ausgänge von Funktionsbausteinen oder Merker-Byte, Merker-Wort, Merker-Doppelwort, Analogausgang, Analogeingang.

Im folgenden Beispiel ist MB1 gewählt. Spalte "Wert" beachten, die vom System ausgefüllt wird. Wenn jetzt im Programm das MB1 mit dem Wert 1 belegt wird, so erfolgt die Umschaltung auf Englisch.

Sprachtabelle

Spalte	Bedeutung
Sprache	In der Sprachtabelle kann für jede Sprache im Projekt ein freier Name vergeben werden.
Download	<Ja> in Spalte **Download** bewirkt, dass die Texte der jeweiligen Sprache auf das Gerät geladen werden. Die Texte werden im **Textanzeige-Editor** für jede Sprache im Register des selektierten Anzeige- und Eingabeelemenetes eingegeben.
Wert	wenn der zugewiesene Operand zur Laufzeit diesen Wert annimmt, wird auf die zugehörige Sprache umgeschaltet.
Default	Eine Sprache kann vorausgewählt werden. Durch den Eintrag <Ja> in der Spalte **Default** wird diese Sprache gewählt, wenn der aktuelle Wert des Operanden nicht in der Spalte Wert zu finden ist. Anders gesagt, wenn keine Sprache gewählt ist wird die mit default gekennzeichnete genommen.
Zeit- und Zahlenformate	Die jeweils gewünschten **Zeit- und Zahlenformate** werden zu jeder Sprache aus den Vorgaben ausgewählt. Jeder Text der parametriert wird muss dann bei der Definition der Textelement im Texteditor in jeder der definierten Sprachen angegeben werden.

Weiteres

Wirkdiagramm bei Textanzeigen mit unterschiedlicher Priorität

Das folgende Wirkdiagramm zeigt 4 unterschiedliche Textanzeigen mit unterschiedlicher Priorität. Die Textanzeige mit der höchsten Priorität 1 D01 wird angezeigt. Sobald D01_EN=0 werden weitere aktive Textanzeigen ausgegeben, im folgenden Beispiel D02. Sobald eine Textanzeige mit Alarm aktiviert wird, z.B. D06_EN=1, wird diese angezeigt. Sie wird angezeigt bis die Quittierung des Alarms erfolgt mit D06_AI=1. Nach der Quittierung wird die aktivierte Textanzeige mit der höchsten Priorität oder mit Alarm angezeigt. Im Fall des Beispiels wird D07 bis zur Quittierung an D07_AI=1 angezeigt. Anschließend wechselt die Anzeige auf D02, die einzige verbleibende Textanzeige.

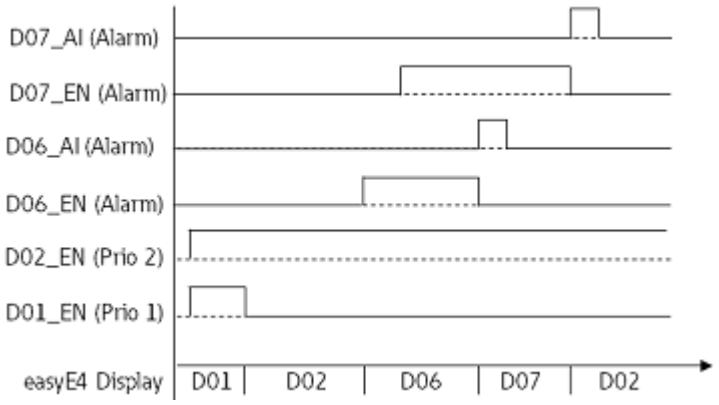


Abb. 219: Wirkdiagramm Textanzeige

Wirkdiagramm bei Textanzeigen mit gleicher Priorität

Die Textanzeigen D03, D04 und D05 haben dieselbe Priorität 3. Sie werden entsprechend ihrer Rollierzeit angezeigt, sobald keine höher prioren Textanzeigen aktive sind. Im folgenden Beispiel müssen dazu D01_EN= 0 und D02_EN=0 sein. D03, D04 und D05 werden solange im Wechsel angezeigt bis eine Textanzeige mit höherer Priorität aktiv geschaltet wird, z.B. D02_EN=1.

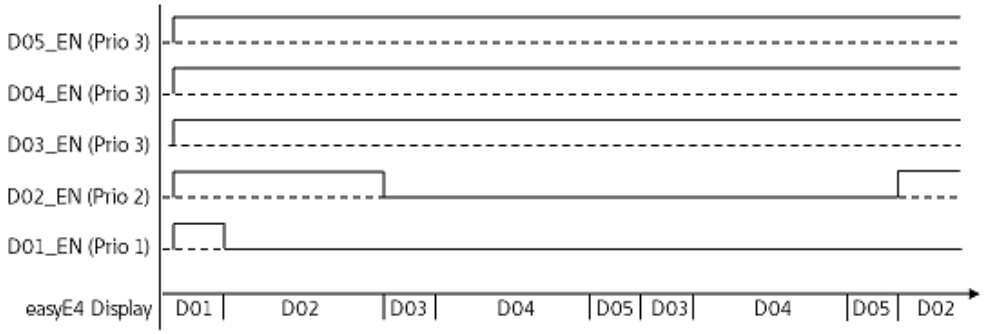


Abb. 220: Wirkdiagramm Textanzeige mit den Textbausteinen gleicher Priorität 3

Rollierzeit: D03 = 1s,; D04 = 3s; D05 = 1s

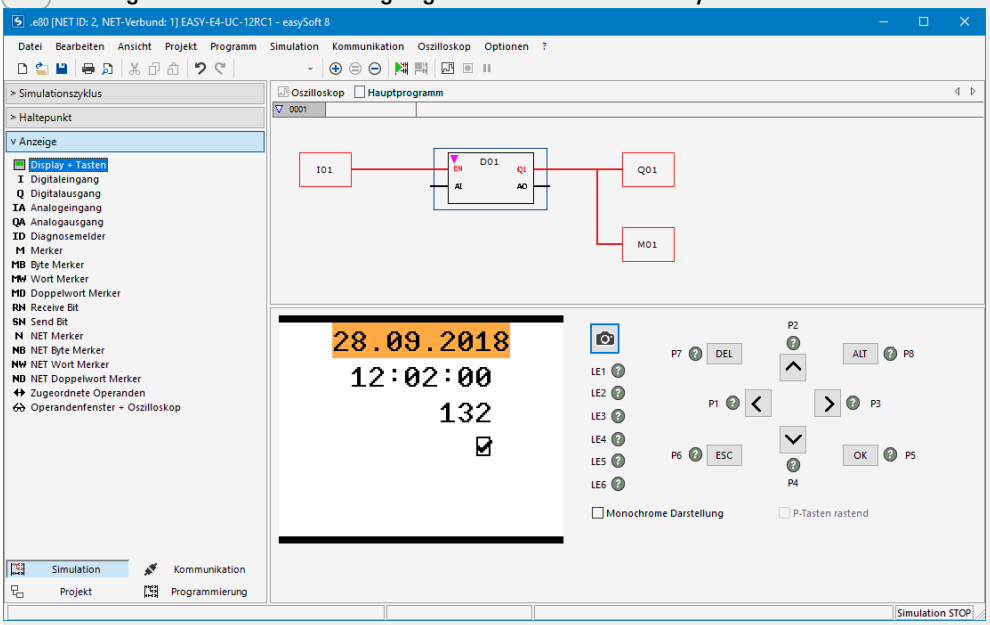
Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel

Eingabe von Daten über Textbaustein D am Display

Wird easyE4 mit Display über den Textbaustein verwendet und sind bei der Parametrierung die Cursor-Tasten aktiviert, so können die Eingaben mit Hilfe der Tasten durchgeführt werden. Dazu wird in den Eingabemodus über das Betätigen der ALT Taste geschaltet. Dieser Vorgang kann auch mit der easySoft simuliert werden.



Dann erscheinen die Eingabefelder invers oder farbig gekennzeichnet.

Die Anwahl und Eingabe erfolgt über die Pfeiltasten. Die aktive Cursurposition blinkt.

UP: Der Zahlenwert der aktuellen Cursurposition wird erhöht

DOWN: Der Zahlenwert der aktuellen Cursurposition wird erniedrigt

RIGHT: Die nächst kleinere Dezimalstelle wird angewählt oder der rechts oder unterhalb liegende Eingabewert

LEFT: Die nächstgrößere Dezimalstelle wird angewählt oder der links oberhalb liegende Eingabewert

Im obigen Beispiel sind drei Eingabewerte auf der Seite: Werteingabe, Rastende Taste, Meldetextauswahl

Die Werteingabe [Wert derzeit 900] besteht aus drei Dezimalstellen, bei der jede Dezimalstelle einzeln eingegeben wird. Die rastende Taste [die Checkbox mit dem Haken] ist gedrückt. Die Fragezeichen zeigen den Bereich der Meldetextauswahl, es sind 16 Zeichen; mit den UP /DOWN Tasten wird einer der parametrierten Texte ausgewählt.

Bestätigung eines neuen Wertes mit der Taste OK. Die Eingabe ist abgeschlossen.

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.4 D - Textanzeige-Editor

Für die Gestaltung der Textanzeige steht in easySoft 8 ein Textanzeige-Editor zur Verfügung. Um ihn aufrufen zu können , muss zuvor in der Programmansicht ein Funktionsbaustein Textanzeige auf der Arbeitsfläche platziert und angeklickt sein. Im Register Textanzeige Parameter klicken Sie auf die Schaltfläche Textanzeige-Editor…. Der Textanzeige-Editor wird in einem separaten Fenster geöffnet.

Eigenschaften Textanzeige- Editor

Die Textanzeigen werden mit einemTextanzeige- Editor aufgebaut, der Eingaben mittels freier Texte und IST-Werten verschiedener Funktionsbausteine ermöglicht.
Er bietet folgende Eigenschaften:

- 6 Zeilen à 16 Zeichen - 96 Elemente
- Freie Positionierung der Texte innerhalb der Textanzeige
- Verarbeitung von Analogwerten, Timer- und Zeitwerten
- Meldungstexte, Zeit, Datum und Checkbox jeweils als Ein- und Ausgabeelemente
- Einfache Werteingabe und Bedienung
- Benutzerquittung
- Ticker-Text in variabler Geschwindigkeit
- Variierbare Anzeigezeiten
- Priorisierung durch den Benutzer
- Mehrsprachigkeit

Arbeiten im Textanzeige-Editor

Um ein Anzeige- oder Eingabeelement zu platzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie im Katalog das gewünschte Anzeige- oder Eingabeelement aus, z.B.Statischer Text.
- Ziehen Sie es mit gedrückter linker Maus auf die Arbeitsfläche und lassen es an der gewünschten Zeile los.
- Positionieren Sie die Maus auf den Marker der Elementanwahl und ziehen Sie die Elementanwahl auf die notwendige Größe um den Anzeige- oder Eingabeelement anzuzeigen.
- Geben Sie im Register die Parameter ein; z.B. in*Register Statischer Text (01)/Feld Text*<Beispieltext>.

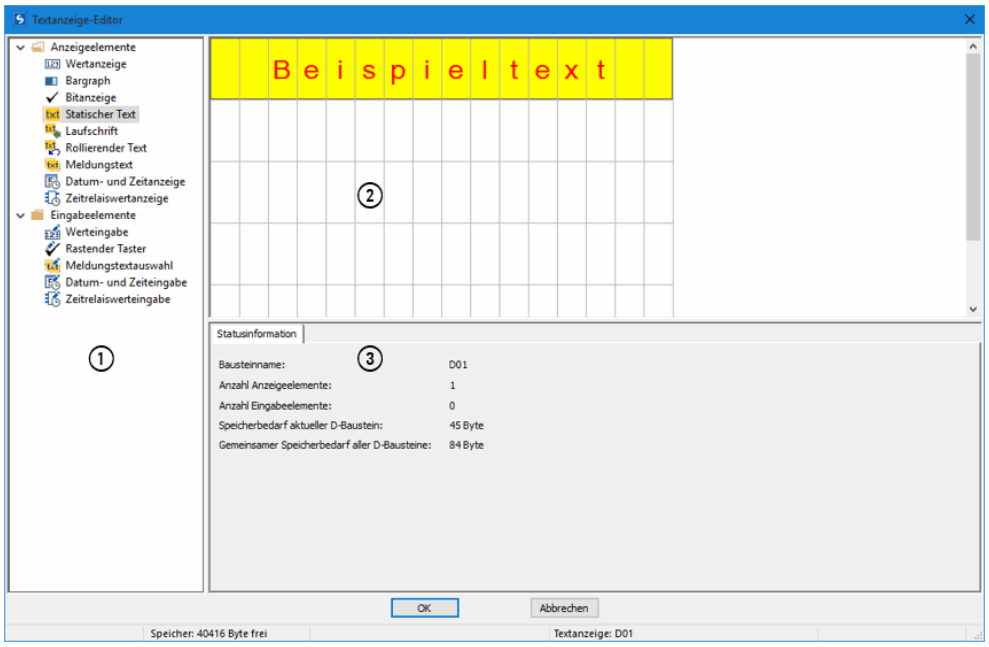


Abb. 221: Textanzeige-Editor mit statischem Text in der ersten Zeile

① Katalog mit Anzeige- und Eingabeelementen

② Arbeitsfläche mit bereits parametrierten Elementen der Textanzeige

③ Register Statusinformation mit Parametern der Anzeige- und Eingabeelemente

Farbmanagement im Textanzeige-Editor

Jedes Element erhält eine eigene Text- und eine Hintergrundfarbe als Parameter.

Bei inverser Darstellung werden die Farben getauscht.
Die Farbeinstellungen als Vorgabewerte im Textanzeige-Editor werden im *Textanzeige-Baustein/Register Standardfarben* getroffen, siehe auch → "Standardfarben auswählen", Seite 467.

Sonderzeichen einfügen

Es ist möglich, neben den Tastaturzeichen auch Sonderzeichen einzufügen. Diese können mit den Tastenkombinationen STRG+C/STRG+V eingefügt werden oder mit ALT+ASCII-Code.

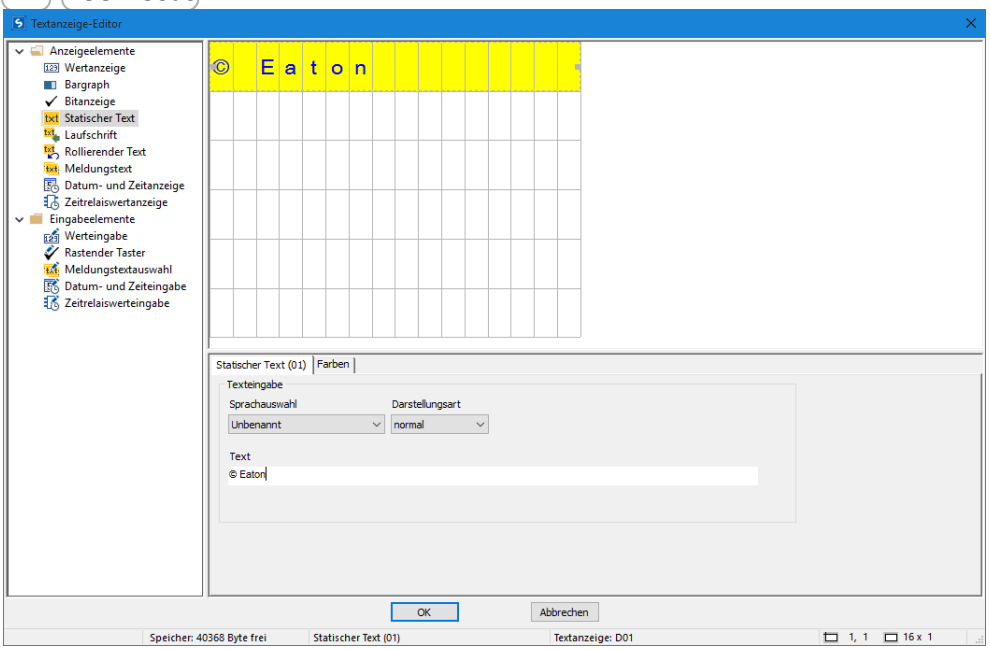
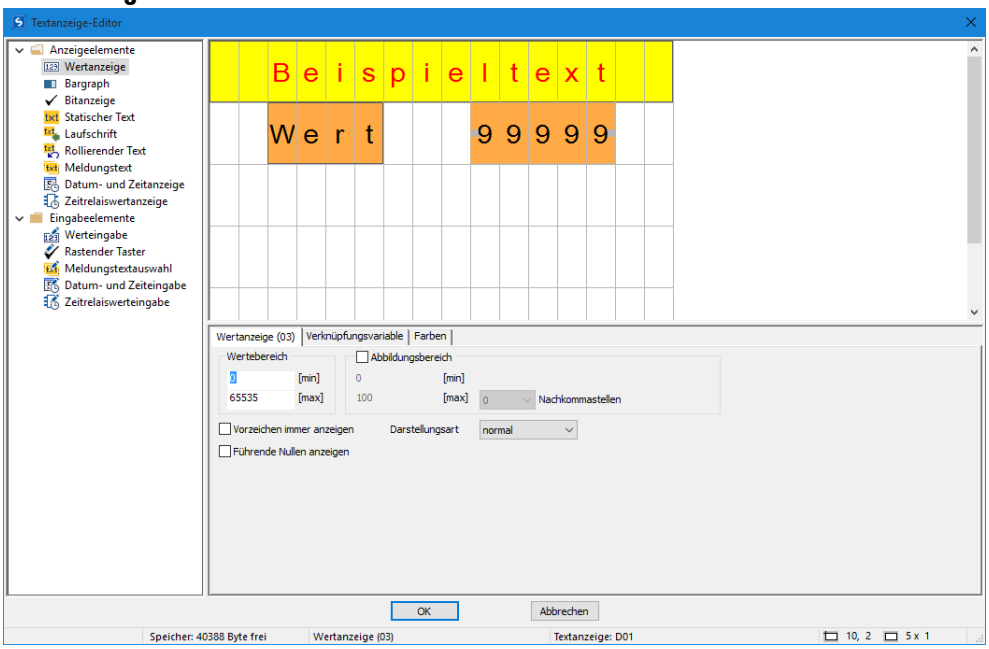


Abb. 222: Zeichentabelle Sonderzeichen

Anzeige- und Eingabeelemente

Wertanzeige



Bei der Wertanzeige bietet sich die Kombination mit einem statischen Text an. Rechts neben dem Text "Wert" ist das Element Wertanzeige auf das Vorschaufenster gezogen. Die Anzeige soll 5 stellig erfolgen, entsprechend ist die Anzahl der Zeichen gewählt. Die Ziffer 9 symbolisiert die Wertanzeige.

Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich.

Ab Firmware-Version 2.00 ist es möglich, die Wertanzeige mit einfacher und doppelter Zeichengröße darzustellen. Für eine doppelte Zeichengröße positionieren Sie die Maus auf dem unteren Marker der Elementanwahl und ziehen Sie die Elementanwahl nach unten über die nächstgelegene Zeile. Zur Verkleinerung auf einfache Zeichengröße positionieren Sie die Maus auf dem unteren Marker der Elementanwahl und ziehen Sie die Elementanwahl nach oben auf eine Zeile. Alternativ dazu können Sie einfache oder doppelte Zeichengröße über die folgende Befehlsfolge bestimmen: Kontextmenü/Schrift vergrößern oder Kontextmenü/Schrift verkleinern

Die Zeichenbreite passt sich dabei automatisch an.

Abb. 223: Wertanzeige mit einfacher und doppelter Zeichengröße

Wenn sich mehrere Elemente Wertanzeige überschneiden wird dies durch rote – Zeichen angezeigt. Die Plausibilitätskontrolle zeigt eine entsprechende Fehlermeldung aus.

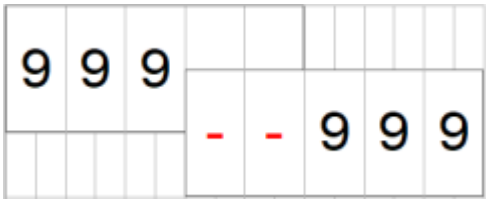


Abb. 224: Zwei Wertanzeigen mit zwei Ziffern Überschneidung

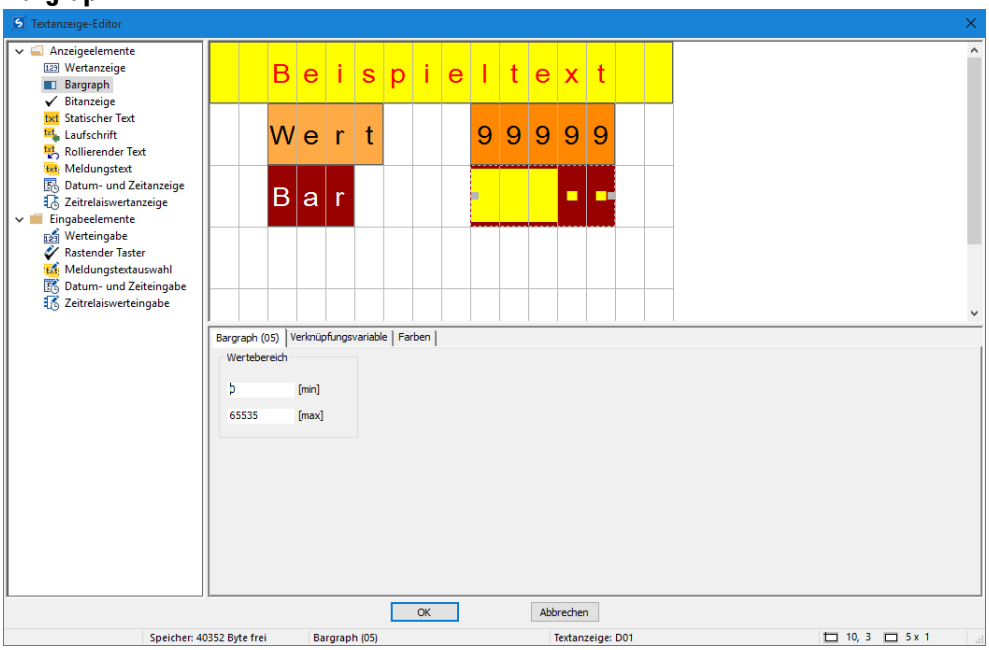
Wertebereich: Der Wertebereich ist zu 0-65535 vorgegeben. Soll dieser eingeschränkt werden, so können die Grenzen hier eingegeben werden. Ist der tatsächliche Wert dann außerhalb des Wertebereiches, so bleibt die Anzeige bei dem nächstgelegenen Wert innerhalb des Wertebereichs stehen.

Abbildungsbereich: Falls eine Skalierung des Wertes zur Anzeige gewünscht ist, kann dies durch das Aktivieren des "Abbildungsbereiches" erfolgen. Dann sind die Min- und Max-Werte der Skalierung einzutragen.
Ab Firmware-Version 2.00 oder höher können zur Skalierung 3 Nachkommastellen angegeben werden. Bei früheren Firmware-Versionen ist die Skalierung auf bis zu 2 Nachkommastellen möglich.

Die Darstellung kann durch Vorzeichenwahl oder "führende Nullen" individualisiert werden.

Register "Verknüpfungsvariable": Hier wird aus den Ressourcen der Operanden und der Funktionsbaustein Ein- und Ausgänge ein Byte-, Wort- oder Doppelwortwert gewählt, der zur Anzeige gebracht werden soll.

Bargraph



Bei dem Bargraph bietet sich die Kombination mit einem statischen Text an. Rechts neben dem Text "Wert" ist das Element Bargraph auf das Vorschaufenster gezogen. Die Anzeige soll 5 stellig erfolgen, entsprechend ist die Anzahl der Zeichen gewählt.

Wertebereich: Der Wertebereich ist zu 0-65535 vorgegeben. Soll dieser eingeschränkt werden, so können die Grenzen hier eingegeben werden. Ist der tatsächliche Wert dann außerhalb des Wertebereiches, so zeigen entweder Pfeile nach oben oder nach unten die Wertebereichsüberschreitung an.

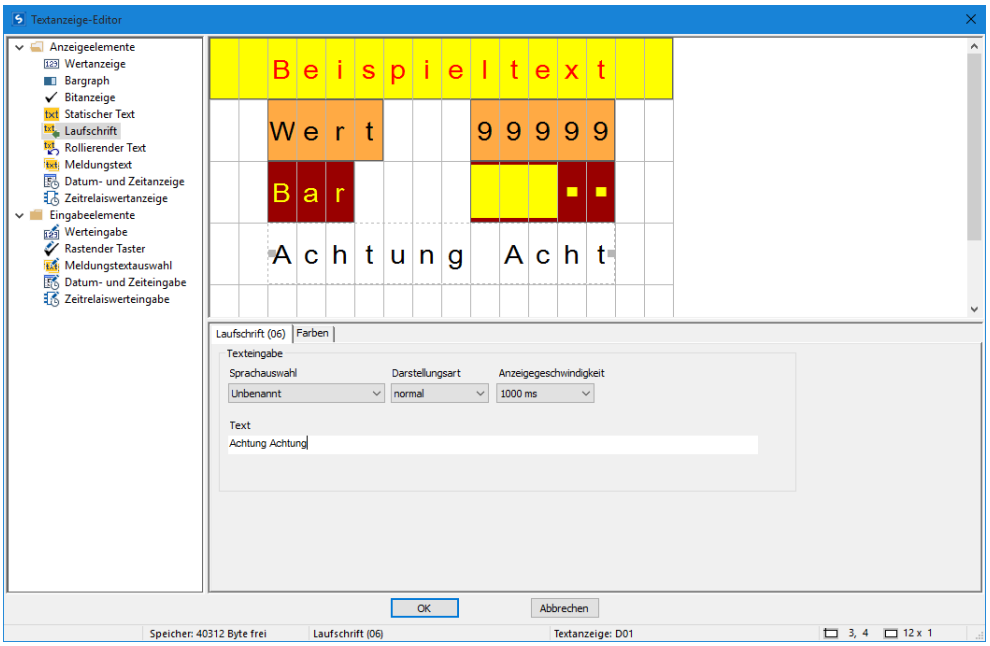
Register Verknüpfungsvariable : Hier wird aus den Ressourcen der Operanden und der Funktionsbaustein Ein- und Ausgänge ein Byte-, Wort- oder Doppelwortwert gewählt, der zur Anzeige gebracht werden soll.

Statischer Text

Um einen statischen Text in der ersten Zeile zu platzieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie im Katalog Statischer Text, ziehen Sie das Anzeigeelement mit gedrückter linker Maus auf die Arbeitsfläche und lassen das Anzeigeelement an der gewünschten Zeile los.
- Geben Sie in *Register Statischer Text (01)/Feld Text* den gewünschten Eintrag ein, z.B. <Beispieltext>.
- Positionieren Sie die Maus auf den Marker der Elementanwahl und ziehen Sie die Elementanwahl auf die notwendige Größe um den Statischer Textanzuzeigen.

Laufschrift

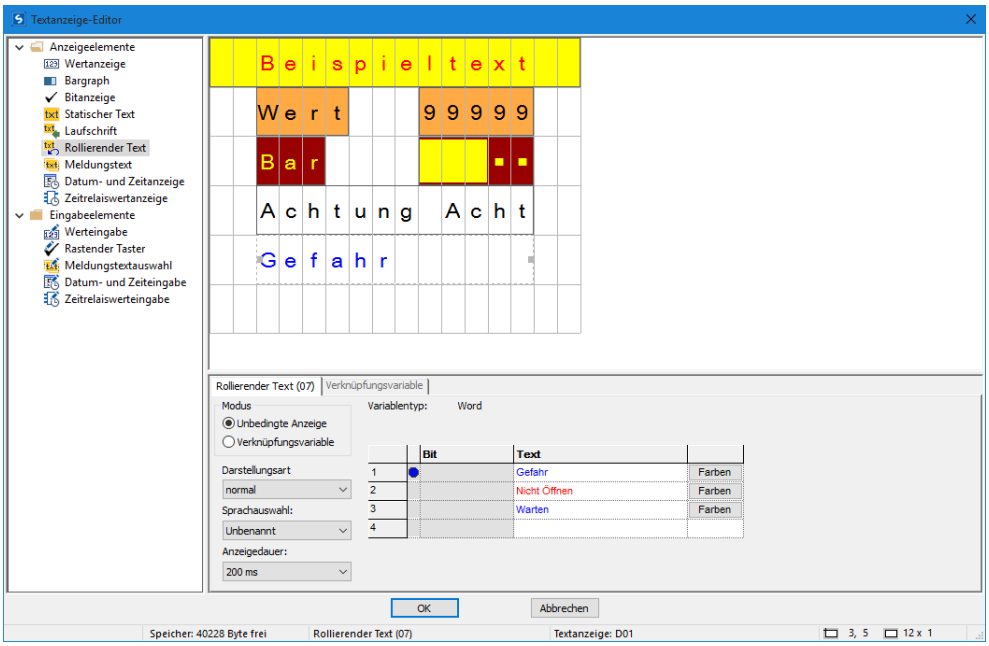


Soll ein Text gezeigt werden, der länger als 16 Zeichen ist, so bietet sich das Anzeigeelement Laufschrift an. Dieses ist insbesondere interessant, wenn man die Aufmerksamkeit des Maschinenbedieners auf einen Text lenken will.

Das Eingabeelement Laufschrift aus dem Katalog wird mit der linken Maus angewählt, gedrückt gehalten und nach rechts auf die Arbeitsfläche gezogen. Anschließend kann die Maus auf den Marker der Elementanwahl positioniert und die Elementanwahl auf die notwendige Größe gezogen werden um die Laufschrift darzustellen.

In den Registern wird die Sprache, die Zeichentabelle, die Darstellungsart, die Anzeigegeschwindigkeit und der eigentliche Text festgelegt.

Rollierender Text



Der rollierende Text ermöglicht es in einer Zeile nacheinander verschiedene Texte anzuzeigen. Es können verschiedene Meldungen oder Fehler dargestellt werden, die dann nacheinander in einer fest vorgegebenen Zeit umschalten.

Die erforderlichen Texte werden in die Tabelle im Parameterdialog eingetragen und Farben sowie die Darstellungsart gewählt.

Unbedingte Anzeige

Bei dieser Betriebsart werden die Texte zeitgesteuert nacheinander gezeigt. Die Taktgeschwindigkeit wird im Parameter Anzeigedauer festgelegt.

Verknüpfungsvariable

Bei dieser Betriebsart wird die Auswahl des Textes vom Anwendungsprogramm getroffen. Die Steuerung erfolgt über einen Operanden, der unter dem Register Verknüpfungsvariable festgelegt wird. Es können lokale oder auch Netzwerkoperanden vom Typ Byte, Wort oder Doppelwort sein.Jeder Text wird dann automatisch bei der Texteingabe mit einem Bit aus dem gewählten Operanden verknüpft.

- Text 1 wird dabei Bit 1 zugeordnet
- Text 2 wird Bit 2 zugeordnet
- Text 3 wird Bit 3 zugeordnet
- usw.

Wird nun im Programm zur Laufzeit Bit 2 gesetzt, so wird Text 2 angezeigt. Werden mehrere Bit in dem Operanden gesetzt, so werden auch die zugehörigen Texte nacheinander gezeigt. Die Weiterschaltung erfolgt über die eingestellte Anzeigedauer.

Meldungstext

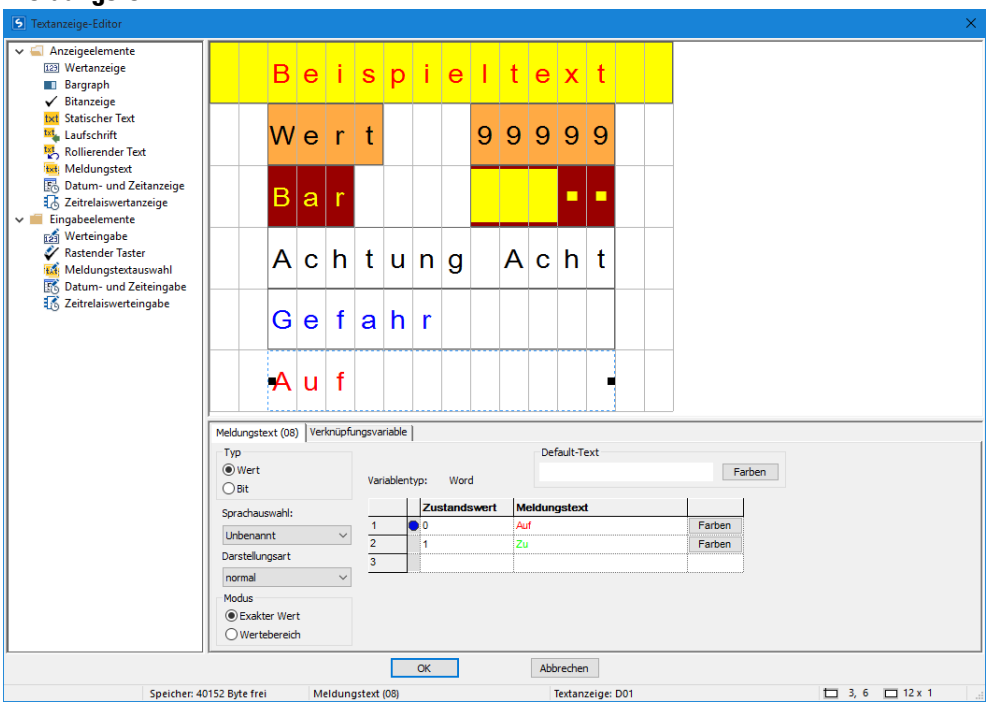


Abb. 225: Beispiel Meldungstext Exakter Wert

Der Meldungstext ermöglicht es in einer Zeile nacheinander verschiedene Texte anzuzeigen. Das ist z.B. bei einem Bedien- oder Wartungsablauf interessant, bei dem das Display zum Durchführen jedes einzelnen Schrittes gesondert auffordert. Der Text kann dann weiter getaktet werden, wenn jeweils die vom Bediener gewünschte Aktion durchgeführt wurde (inkrement/dekrement).

Die erforderlichen Texte werden in die Tabelle im Parameterdialog eingetragen sowie Farben und die Darstellungsart gewählt. Dazu wird ein sogenannter Zustandswert für jeden Text von System festgelegt. Mit diesem Zustandswert (Bit oder Dezimalwert) wird der jeweilige Meldetext im Anwenderprogramm aufgerufen. Bei mehr als zwei Texten ist der Typ "Wert" zu wählen. Die Steuerung erfolgt über einen Operanden, der unter dem Register Verknüpfungsvariable festgelegt wird. Es können lokale oder auch Netzwerkoperanden vom Typ Bit, Byte, Wort oder Doppelwort sein.

Default-Text

Der Default-Text wird angezeigt im Modus Exakter Wert, sobald der Wert der Verknüpfungsvariable keinem der hinterlegten Zustandswerte entspricht.

Der Default-Text wird angezeigt, sobald der Wert der Verknüpfungsvariable kleiner ist als der niedrigste angegebene Zustandswert ist.

Modus

- Exakter Wert
  Beim exakten Wert wird der Text nur angezeigt, wenn der Wert genau dem konfigurierten Zustandswert entspricht.

- Wertebereich
  Beim Modus Wertebereich ist der Wertebereich der Verknüpfungsvariablen grundsätzlich der Wertebereich für mögliche Zustandswerte, siehe hierzu → "Elementare Datentypen", Seite 216.
  Dieser Wertebereich lässt sich weiter einteilen und entsprechend dem Wert der Verknüpfungsvariablen den zugehörigen Meldungstext ausgeben. Dabei beginnt die Einteilung immer mit dem eingetragenen Zustandwert und endet vor dem nächst eingetragenen Zustandswert. Bei jedem Wert, der kleiner ist als der niedrigste angegebene Zustandswert, wird der Default-Text angezeigt. Für jeden Wert, der gleich oder größer ist als der höchste eingetragene Zustandswert, wird der Meldungstext dieses Zustandswertes angezeigt und zwar bis zum Ende des Wertebereiches.

Das ist z.B interessant um analoge Werte zu abstrahieren, als Beispiel sei die Beschreibung eines Füllstandes gezeigt:

Beispiel Meldungstext Wertebereich

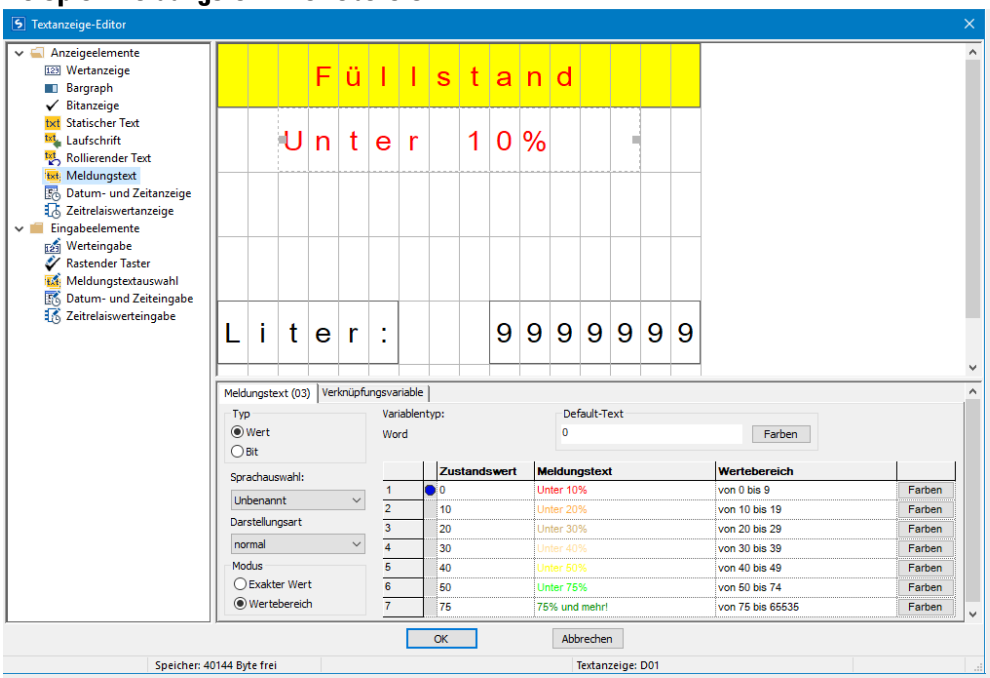


Abb. 226: Beispiel Meldungstext Wertebereich

Der Wertbereich beginnt jeweils mit dem Zustandwert, der beim Meldungstext definiert ist. Daraus ergeben sich folgende Wertebereiche:

0…9 : Unter 10%

10…19 : Unter 20%

20…29: Unter 30%

30…39: Unter 40%

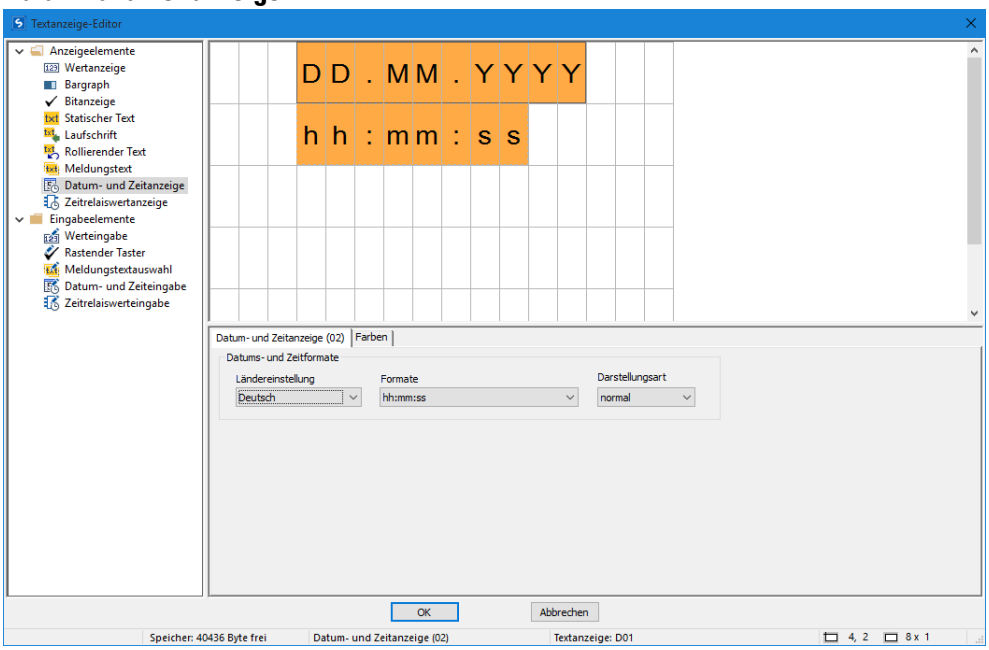
…

75…65535: Über 75%

Der maximale Wert hängt davon ab, welcher Art die Verknüpfungsvariable ist. Im Beispiel hier ist es ein Merkerwort mit einem Wertebereich von 0…65535.

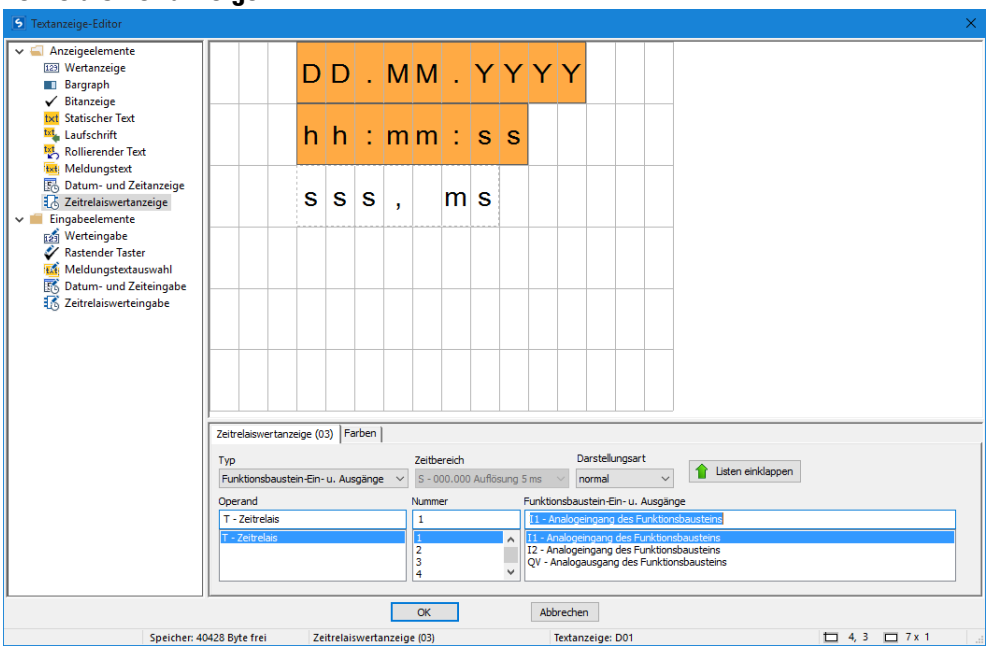
Der Default-Text kommt in diesem Beispiel nicht zur Anzeige.

Datum- und Zeitanzeige



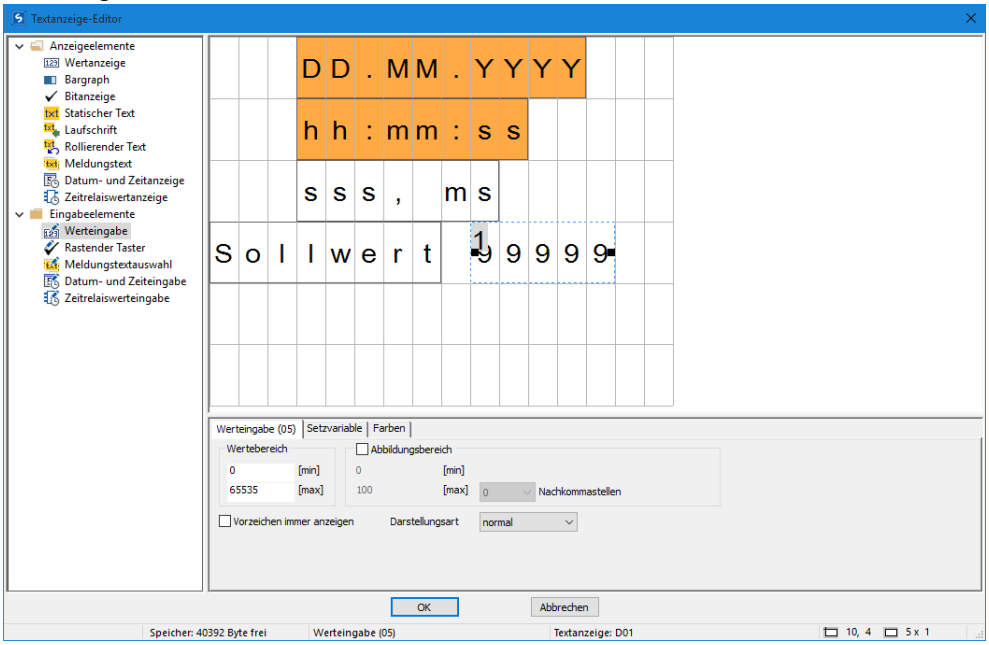
Datum und Zeitwert können in verschiedenen Formaten zur Anzeige gebracht werden. Element Datum- und Zeitanzeige auf den Bildschirm ziehen und das gewünschte Format auswählen. Im Beispiel oben wurden zwei Anzeigeelemente vom Typ Datum- und Zeitanzeige verwendet und mit einer Hintergrundfarbe parametriert.

Zeitrelaiswertanzeige



Zeitfunktionen werden mit dem Baustein T - Zeitrelais realisiert. Der SOLL-Wert, oder der laufende Zeitwert kann komfortabel mit einem eigenen Anzeigeelement visualisiert werden. Die Anzahl der Zeichen und damit die Größe des Anzeigefensters ist fest vorgegeben. Zur Parametrierung wird die Zeitbausteinnummer und der gewünschte Parameter ausgewählt. Es können auch Operanden wie Merker direkt als Quelle für die Anzeige referenziert werden, dabei ist zu beachten, dass das Datenformat eines Timer Wertes im Operanden vorliegen muss.

Werteingabe



Mit dem Display und der Tastatur der easyE4 sind auch Eingaben möglich. Es wird dazu das Element <Werteingabe> auf den Bildschirm gezogen. Das Element Werteingabe wird durch die <99999> indiziert. Die kleine <1> kennzeichnet, dass dies ein Element für die Werteingabe ist. Der Text <SOLL-Wert> ist ein eigenes Anzeigeelement vom Typ Statischer Text. Es beschreibt die Funktion des einzugebenden Wertes.

Der Wert wird nach Eingabe in eine "Setz-Variable", die mit dem entsprechenden Register ausgewählt wird, geschrieben. Über die Parametriereingaben ist wiederum eine Skalierung möglich. Dies wird aktiviert, indem der "Abbildungsbereich" aktiviert wird.

Der mögliche Wertebereich der in die Setz-Variable geschrieben werden kann wird beim "Wertebereich" angegeben. Beispielsweise ist hier der volle, bei wortbreite mögliche Wertebereich von 0…65535 gewählt. Zur Vereinfachung für den Bediener soll eine Eingabe nur von 0…100 erfolgen. Das ist z.B. sinnvoll bei der Eingabe einer Behälterfüllhöhe, bei der ein prozentualer Füllwert für die Genauigkeit ausreichend ist. In diesem Fall wird dann ein Abbildungsbereich von 0…100 angegeben.

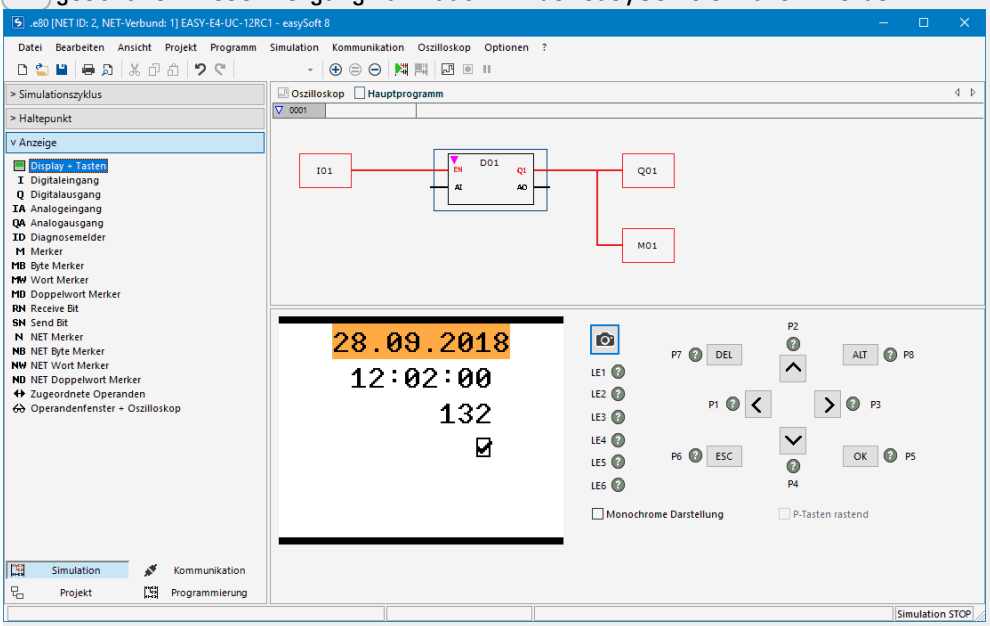
Beispiel: Trägt der Bediener dann 40 ein, so wird ein Wert von: 65535*0,4=26214 in die Setzvariable eingetragen.

☑ Abbildungsbereich

Bei Aktivierung des Kontrollkästchens durch Häkchen kann der Abbildungsbereich des Elementes Werteingabe eingestellt werden. Wird z.B. im Feld [max] der Wert <1000> eingetragen, wird die Werteingabe auf 4 Stellen, <9999>, begrenzt.

Beispiel: Eingabe von Daten über Textbaustein D am Display

Wird das easyE4 mit Display über den Textbaustein verwendet und sind bei der Parametrierung die Cursor-Tasten aktiviert, so können die Eingaben mit Hilfe der Tasten durchgeführt werden. Dazu wird in den Eingabemodus über das Betätigen der Taste ALT geschaltet. Dieser Vorgang kann auch mit der easySoft 8 simuliert werden.



Dann erscheinen die Eingabefelder invers oder farbig gekennzeichnet.

Die Anwahl und Eingabe erfolgt über die Pfeiltasten. Die aktive Cursor-Position blinkt.

UP: Der Zahlenwert der aktuellen Cursor-Position wird erhöht

DOWN: Der Zahlenwert der aktuellen Cursor-Position wird erniedrigt

RIGHT: Die nächst kleinere Dezimalstelle wird angewählt oder der rechts oder unterhalb liegende Eingabewert

LEFT: Die nächstgrößere Dezimalstelle wird angewählt oder der links oberhalb liegende Eingabewert

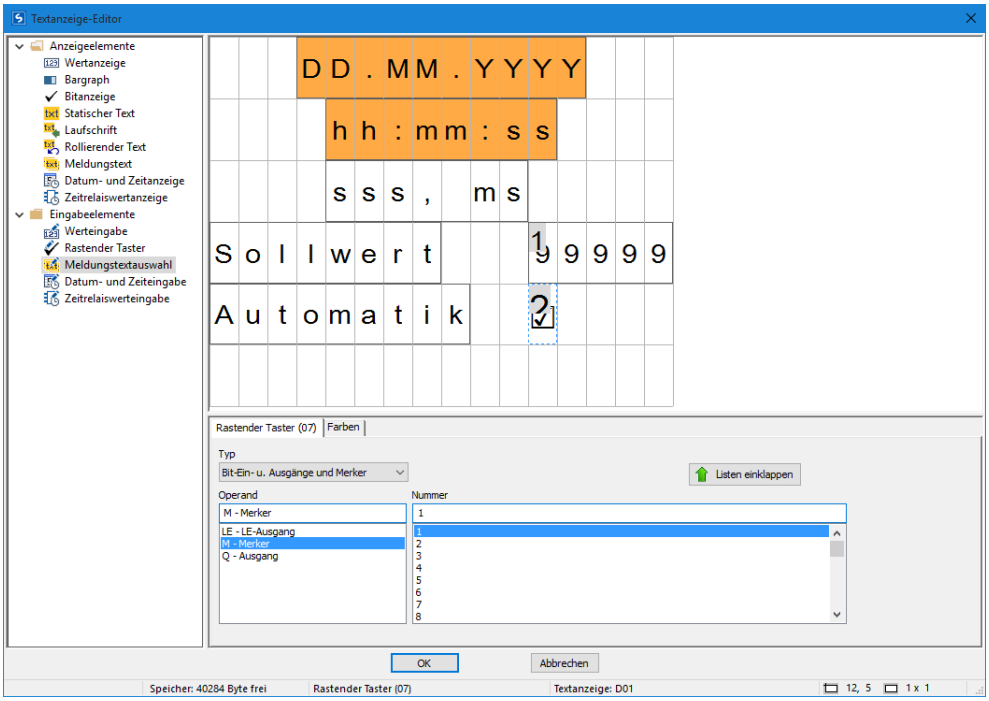
Im obigen Beispiel sind drei Eingabewerte auf der Seite: Werteingabe, Rastende Taste, Meldetextauswahl

Die Werteingabe [Wert derzeit 132] besteht aus drei Dezimalstellen, bei der jede Dezimalstelle einzeln eingegeben wird. Die rastende Taste [die Checkbox mit dem Haken] ist gedrückt.

Bestätigung eines neuen Wertes mit der Taste OK. Die Eingabe ist abgeschlossen.

Das Speichern der eingegebenen Werte erfolgt seitenweise.
Enthält die Textanzeige mehrere Eingabeelemente, welche auf dieselbe Verknüpfungsvariable einwirken, wird mit OK der Verknüpfungsvariablen der Wert des Eingabeelementes mit dem höchsten Indizes zugewiesen.

Rastender Taster

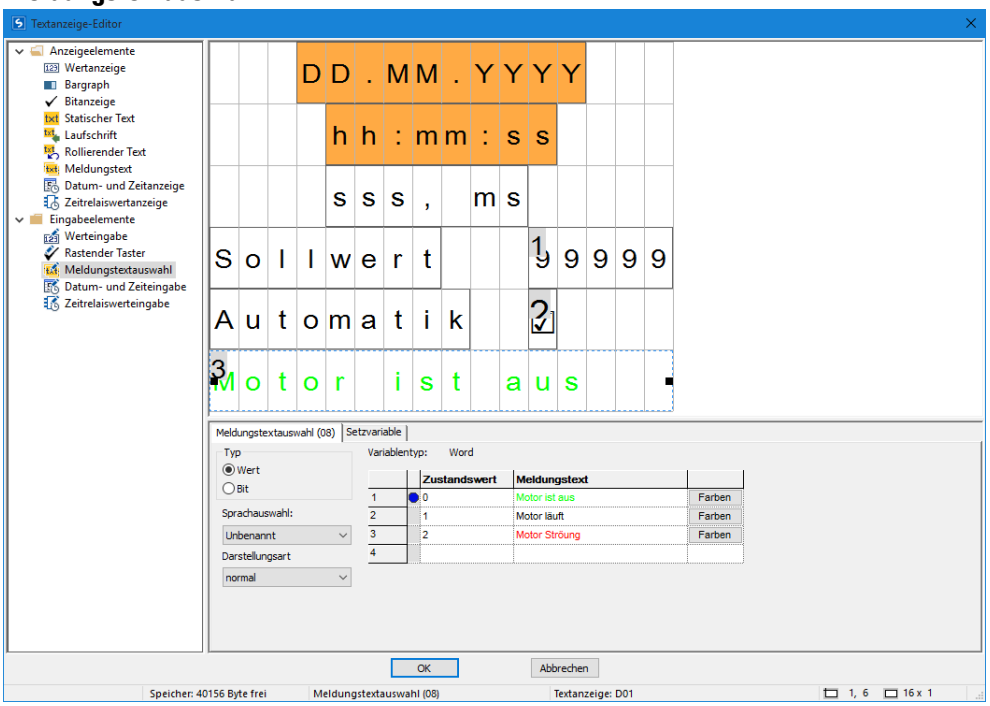


Mit dem Eingabeelement Rastender Taster können Binärwerte visuell über ein Auswahlkästchen bzw. einen Haken dargestellt und eingegeben werden. Abhängig vom booleschen Wert können zwei unterschiedliche Farben verwendet werden. Zur Parametrierung wird ein Bit-Operand ausgewählt; im Beispiel hier: Merkerbit 1.

Während der Laufzeit oder zur Simulation gelangt man über das Betätigen der <ALT>-Taste in den Eingabemodus. Anschließend kann das Auswahlkästchen durch Betätigen der P-Tasten P2 oder P4 bedient werden. Der Binärwert wechselt entsprechend zwischen 0 und 1.

Die kleine 2 am Kästchen ☑ kennzeichnet, dass es der zweite Parameter auf der Seite ist, welcher durch Eingaben verändert werden kann, siehe hierzu → Abschnitt "Beispiel: Eingabe von Daten über Textbaustein D am Display", Seite 487.

Meldungstextauswahl



Normalerweise werden Meldungstexte von Programm der easy aktiviert. Es ist aber auch möglich Meldungstexte vom Bediener aus aufzurufen; sozusagen als Eingabe an das Programm der easy. Beispielsweise bei einer Betriebsartenvorwahl. Eine Maschine kann verschiedene Farben produzieren, der Bediener trifft hier die Auswahl: Schwarze Socken; braune Socken, blaue Socken

Die Parametrierung erfolgt genau wie beim Meldetext, siehe hierzu → Abschnitt "Meldungstext", Seite 481.

Bei der Meldungstextauswahl ist nur die Bedienereingabe zusätzlich möglich, siehe hierzu → Abschnitt "Beispiel: Eingabe von Daten über Textbaustein D am Display", Seite 487.

Datum- und Zeitwerteingabe

Die Parametrierung erfolgt genau wie bei der Datum- und Zeitanzeige, siehe hierzu → Abschnitt "Beispiel: Eingabe von Daten über Textbaustein D am Display", Seite 487

Zusätzlich zur Anzeige ist hier die Bedienereingabe möglich.

Zeitrelaiswerteingabe

Die Parametrierung erfolgt genau wie der Zeitrelaiswertanzeige, siehe hierzu → Abschnitt "Beispiel: Eingabe von Daten über Textbaustein D am Display", Seite 487

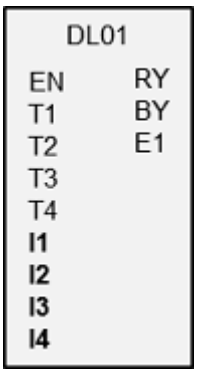
Zusätzlich zur Anzeige ist hier die Bedienereingabe möglich.

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533

6.1.7.5 DL - Datenlogger

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen genau einen Datenlogger-Baustein DL01 zur Verfügung.
Mit dem Datenlogger-Baustein können Betriebsdaten mit Zeitstempel in eine Log-Datei auf die Speicherkarte im easyE4-Basisgerät geschrieben werden. Für den Betrieb des Bausteins ist immer eine gesteckte Speicherkarte im Gerät erforderlich. Der Dateiname kann bei der Parametrierung angegeben werden.
Pro Datensatz werden immer die digitalen Baustein-Eingänge T1…T4 und die analogen Baustein-Eingänge I1…I4 aufgezeichnet. Zusätzlich wird vermerkt, welcher Eingang das Loggen ausgelöst hat.

Wirkungsweise

Das Loggen kann durch eine steigende Flanke an einem der Triggereingänge T1…T4 ausgelöst werden, oder aber durch eine Änderung an den analogen Baustein-Eingängen I1…I4. Ab welcher Größe der Datenänderung ein Loggen stattfinden soll, kann für jeden Baustein-Eingang I1…I4 mit Delta ΔI parametriert werden.

Zwei Speicherarten sind wählbar:

1. Es werden alle Ereignisse in eine Datei gespeichert [Ringpuffer], damit wächst die Datei mit jeder Speicherung, wenn die max Anzahl der Datensätze erreicht ist werden die ersten Einträge wieder überschrieben.
2. Es wird eine neue Datei für jede Speicherung angelegt bis die Anzahl Log-Dateien erreicht ist.

Die analogen Eingänge I1… I4 können mit beliebigen Byte, Wort, DWord Operanden belegt werden.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
T1	1: Datensatz wird geloggt.	
T2	1: Datensatz wird geloggt.	
T3	1: Datensatz wird geloggt.	
T4	1: Datensatz wird geloggt.	
(DWort)		
I1	Analogwert 1 zur Speicherung	
I2	Analogwert 2 zur Speicherung	
I3	Analogwert 3 zur Speicherung	
I4	Analogwert 4 zur Speicherung	

Wenn zu viele Log-Einträge in kurzer Zeit erfolgen, können Einträge verloren gehen. Ein wesentlicher Faktor ist die Geschwindigkeit der verwendeten Speicherkarte. Bei einer Triggerung über die Baustein-Eingänge T1…T4 kann das umgangen werden, indem nur ein Speichervorgang ausgelöst wird, wenn der Baustein nicht im Zustand"logging inaktiv" ist.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x

Operanden	Bit-Eingänge
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
RY	Ready 0: Loggen ist aktiv 1: Loggen inaktiv Für Ringpuffer gilt immer: RY = 0; Bis Anzahl Log-Dateien erreicht: Loggen ist solange aktiv bis die vorgegebene Anzahl Dateien je Log-Session mit der vorgegebenen Anzahl Datensätze je Log-Datei befüllt ist.	Logging kann inaktiv sein, weil • n Log-Dateien geschrieben wurden • Speicherkarte voll • keine Speicherkarte gesteckt • Speicherkarte defekt
BY	Busy 1: Loggen ist nicht möglich	Mögliche Ursachen: • Schreibvorgang auf Karte findet aktuell statt • Temporärer interner Buffer ist voll
E1	Fehlerausgang 1: Datenverlust	Mögliche Ursachen: • Keine Speicherkarte gesteckt • Speicherkarte hat nicht genügend Platz für eine weitere Log-Datei • Speicherkarte defekt • Temporärer interner Buffer ist um mindestens einen Datensatz überschritten

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Verzeichnisname der Log-Session	Hier wird der Name des Verzeichnisses angegeben, welches die Log-Dateien enthält, z.B. <MYLOG>. Es sind maximal 8 Zeichen zulässig und diese müssen konform zu den DOS Konventionen (Disk Operating System) von Microsoft erfolgen. Der Default-Name ist <EASYLOG>.	
Speichermodus	Ringpuffer Bis Anzahl Log-Dateien erreicht	
Anzahl Dateien je Log-Session	Eine Log-Session enthält n Log-Dateien	Ganzzahliger Wertebereich für n: 1…1000
Anzahl Datensätze je Log-Datei	Eine Log-Datei enthält n Datensätze	Ganzzahliger Wertebereich für n: 1…60 000
Aufzeichnen bei Änderung der Eingangswerte um	Sind die Änderungen an DL_I ≥ ΔI wird ein Datensatz geloggt.	Ganzzahliger Wertebereich für ΔI: 0…65 535
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Speichermodus

Es kann gewählt werden zwischen Ringpuffer und Bis Anzahl Log-Dateien erreicht :

Ringpuffer

Bei einem Ringpuffer werden ab einem bestimmten Zeitpunkt die ältesten Werte wieder überschrieben. Mit dieser Einstellung kann man immer gewisse Zeit in die Vergangenheit schauen; irgendwann gehen alte Daten verloren.

Bis Anzahl Log-Dateien erreicht
Es werden nacheinander bis zu n Log-Dateien in einem Verzeichnis angelegt. Der Name der Dateien wird zu <Zahl>.log definiert, wobei <Zahl> 8-stellig von 00000001.log beginnend hochgezählt wird.

Die einzelnen Log-Dateien sind nur auf Dateiebene sichtbar.

Mit dem Herstellerbaustein Datenlogger DL aufgezeichnete Daten werden auf der Karte in einem Verzeichnis abgelegt. Das Verzeichnis ist benannt, wie in *Ansicht Programm/Register Datenlogger/Parameter* unter Verzeichnisname der Log-Session angegeben.

Die Daten in der Aufzeichnung sind binär codiert und können nicht mit üblichen Windows PC Werkzeugen ausgelesen werden. Ein Auslesen erfolgt innerhalb von easySoft 8 mit dem Kartenmanager. Dort können Sie alle Aufzeichnungen einsehen, die sich auf der Karte befinden und auch in Excel exportieren. Dabei werden die binären Daten einer Aufzeichnung in *.csv Format gewandelt, zusammengefasst und in einer Datei abgespeichert. Diese kann dann mit Excel geöffnet und bearbeitet werden.

Das Zusammenfassen binären Daten einer Aufzeichnung zu einer einzigen Datei, geschieht aus Gründen der Sicherheit. Sollte eine Datei korrupt sein oder wurde während des Schreibens die Karte gezogen werden, ist nur ein Datensatz korrupt. Die vorherigen sind sicher abgespeichert.

siehe Beispiel .....

Anzahl Dateien je Log-Session

Die gewünschte Anzahl der Dateien die je Log-Session geloggt werden sollen, wird in dem Parameter Anzahl Dateien je Log-Session definiert. Auf der microSD-Karte wird dann diese Anzahl an Log-Dateien abgespeichert, was die Sicherheit erhöht. Ist eine Datei korrupt oder wurde während des Schreibens die Karte gezogen, ist nur diese Datei unbrauchbar. Die vorherigen sind jedoch sicher abgespeichert.

Die maximale Anzahl beträgt 1000. Bei Erreichen der maximalen Anzahl wird das Loggen gestoppt, die Log Session also beendet, und der Ausgang RY auf 1 gesetzt. Für einen erneuten Start müssen erst die Log Dateien vom Speichermedium entfernt werden.

Anzahl Datensätze je Log-Datei

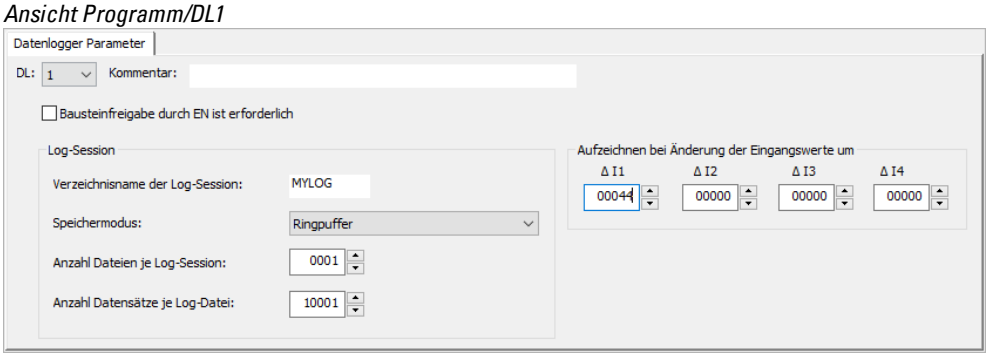
Die gewünschte Anzahl der Datensätze, die je Log-Datei geloggt werden sollen, wird in dem Parameter definiert. Die maximale Anzahl beträgt 60 000. Das Logging läuft in diesem Modus immer weiter. Die Log Session wird also nicht automatisch beendet.

Wählen Sie die Anzahl der Datensätze nur so hoch wie nötig um die Zeit für das Logging möglichst kurz zu halten.

Aufzeichnen bei Änderung der Eingangswerte um

Die hier eingestellten Delta-Werte geben an, bei welcher Änderung des IST-Wertes zu dem zuletzt geloggten Wert eine erneute Speicherung erfolgen soll. Für jeden der 4 Analogwerte an DL_I1…DL_I4 kann ein Delta ΔI1 …ΔI4 angegeben werden. Beachten Sie, das bei jedem Log-Vorgang immer alle Daten geloggt werden.

Ansicht Programm/DL1



Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Log-Dateien erzeugen

Mit dem Herstellerbaustein Datenlogger DL aufgezeichnete Daten werden auf der Karte in einem Verzeichnis abgelegt. Das Verzeichnis ist benannt, wie in *Ansicht Programm/Register Datenlogger/Parameter* unter Verzeichnisname der Log-Session angegeben.

Die Daten in der Aufzeichnung sind binär codiert und können nicht mit üblichen Windows PC Werkzeugen ausgelesen werden. Ein Auslesen erfolgt innerhalb von easySoft 8 mit dem Kartenmanager. Dort können Sie alle Aufzeichnungen einsehen, die sich auf der Karte befinden und auch in Excel exportieren. Dabei werden die binären Daten einer Aufzeichnung in *.csv Format gewandelt, zusammengefasst und in einer Datei abgespeichert. Diese kann dann mit Excel geöffnet und bearbeitet werden.

Das Zusammenfassen binären Daten einer Aufzeichnung zu einer einzigen Datei, geschieht aus Gründen der Sicherheit. Sollte eine Datei korrupt sein oder wurde während des Schreibens die Karte gezogen werden, ist nur ein Datensatz korrupt. Die vorherigen sind sicher abgespeichert.

Beachten Sie, dass jeweils nur ein Verzeichnis pro Log-Session angelegt wird, auch wenn die Anzahl der Dateien je Log-Session größer 1 gewählt ist und auch entsprechend mehrere binäre Dateien abgespeichert.

Aufgabe: Das Drücken der Gerätetaste P1 soll jeweils geloggt werden. Insgesamt sollen 3 Log-Dateien mit jeweils 3 Datensätzen geloggt werden. Danach erfolgt kein weiteres Logging.

Gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Wechseln Sie in *Ansicht Programm*.
- Platzieren Sie im Arbeitsbereich einen Funktionsbaustein DL.
- Ziehen Sie aus dem Katalog einen Schließer an den Baustein-Eingang DL01_T1.
- Parametrieren Sie im Register Kontakt den Operand als P-Gerätetaste

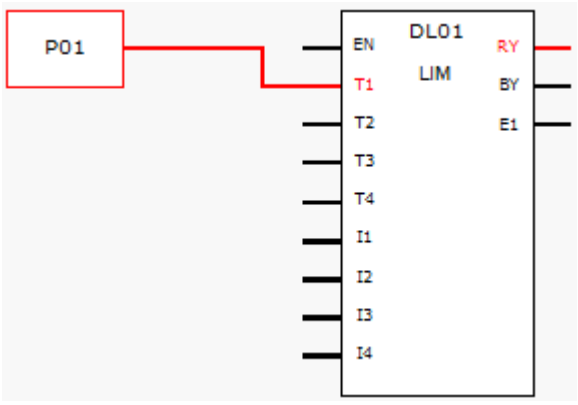


Abb. 227: Arbeitsbereich mit Funktionsbaustein und Gerätetaste

- Klicken Sie auf den Funktionsbaustein DL und nehmen Sie die Parametrierung vor, wie in der folgenden Abbildung gezeigt.

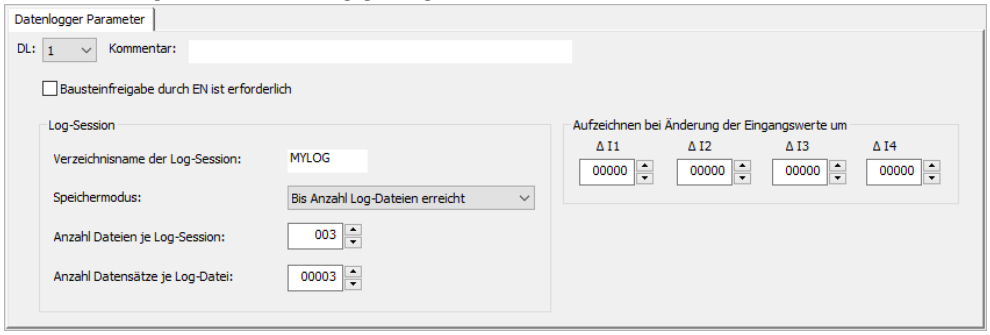


Abb. 228: Register Datenlogger mit eingestellten Parametern der Programmieransicht

- Platzieren Sie im Arbeitsbereich einen Funktionsbaustein DL.
- Stellen Sie sicher, dass in *Ansicht Projekt/Register Systemeinstellungen/P-Tasten* diese Option mit Häkchen aktiviert ist.
- Stellen Sie eine Online-Verbindung mit dem Gerät her.
- Speichern Sie das Programm auf dem Gerät.
- Starten Sie das Programm mit *Ansicht Kommunikation/Programm/Konfiguration*/RUN
- Schalten Sie die Zustandanzeige ein mit *Menüleiste Kommunikation/Zustandsanzeige ein*.
- Betätigen Sie am Gerät neun Mal die P-Taste P1.

Der Baustein-Ausgang RY=1 zeigt an, dass das Logging beendet ist. Auf der SD-Karte befinden sich 9 geloggte Datensätze. Weitere Datensätze werden nicht berücksichtigt.

Das Auslesen der Log-Dateien ist nur mit easySoft 8 möglich.

Beispiel Log-Datei

In der Log-Datei wird für jeden Datensatz folgende Informationen abgespeichert:

- Zähler
- Datumsstempel

- Zeitstempel hh:mm:ss
- Zeitstempel ms
- Zustände der Triggereingänge des Funktionsbausteins T1…T4, im Beispiel DL01T1…DL01T4
- Werte an den analogen Baustein-Eingängen I1…I4, im Beispiel DL01I1…DL01I4

Counter	Date	Time	Time (ms)	DL01T1	DL01T2	DL01T3	DL01T4	DL01I1	DL01I2	DL01I3	DL01I4
0	26.07.2018	12:08:40	365	1	0	0	0	1480	2321	0	0
1	26.07.2018	12:08:40	968	1	1	0	0	1480	2322	0	0
2	26.07.2018	12:08:42	965	1	0	0	0	1479	2321	0	0
3	26.07.2018	12:08:43	677	0	1	0	0	1479	2322	0	0
4	26.07.2018	12:08:45	579	1	0	0	0	1480	2322	0	0
5	26.07.2018	12:08:46	908	0	1	0	0	1480	2321	0	0
6	26.07.2018	12:08:51	529	1	0	0	0	1480	2321	0	0
7	26.07.2018	12:08:52	332	0	1	0	0	1477	2322	0	0
8	26.07.2018	12:08:53	367	1	0	0	0	1480	2319	0	0
9	26.07.2018	12:08:54	151	0	1	0	0	1479	2322	0	0
10	26.07.2018	12:08:54	729	1	0	0	0	1480	2322	0	0
11	26.07.2018	12:08:55	155	1	1	0	0	1480	2322	0	0
12	26.07.2018	12:08:56	675	1	0	0	0	1480	2322	0	0
13	26.07.2018	12:08:56	677	1	1	0	0	1480	2322	0	0
14	26.07.2018	12:08:57	598	1	0	0	0	1480	2321	0	0
15	26.07.2018	12:08:57	607	1	1	0	0	1480	2321	0	0
16	26.07.2018	12:08:58	493	0	1	0	0	1480	2322	0	0
17	26.07.2018	12:08:58	494	1	1	0	0	1480	2322	0	0
18	26.07.2018	12:08:59	355	1	1	0	0	1481	2321	0	0
19	26.07.2018	12:09:00	198	0	1	0	0	1481	2322	0	0
20	26.07.2018	12:09:00	201	1	1	0	0	1481	2322	0	0
21	26.07.2018	12:09:01	56	0	1	0	0	1481	2322	0	0
22	26.07.2018	12:09:01	60	1	1	0	0	1481	2322	0	0
23	26.07.2018	12:09:02	523	1	0	0	0	1481	2322	0	0
24	26.07.2018	12:09:02	525	1	1	0	0	1481	2322	0	0
25	26.07.2018	12:09:03	445	0	1	0	0	1480	2321	0	0
26	26.07.2018	12:09:03	447	1	1	0	0	1480	2321	0	0

In dieser Log-Datei sind 26 Datensätze geloggt. Das Logging aller Datensätze wurde durch eine steigende Flanke an einem der Digitaleingänge ausgelöst, z.B. die Datensätze 0 bis 2 durch Triggerung an DL01T01=1 und Datensatz 3 durch Triggerung an DL01T02=1. Log-Dateien enthalten keine Information bezüglich der Betriebsart.

Das Auslesen der Log-Dateien ist nur mit easySoft 8 möglich.

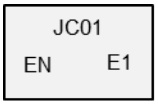
Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533

6.1.7.6 JC - Bedingter Sprung

Allgemeines

Dieser Funktionsbaustein ist ausschließlich in der Programmiermethode EDP (Easy Device Programming) verfügbar.
easyE4 Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Bedingter Sprung JC01…JC32 zur Verfügung. Mit dem Baustein JC können Sie innerhalb des Bausteinplans vorwärts zu einer Sprungmarke LB (Label) verzweigen und dabei mehrere Bausteine überspringen.
Den Funktionsbaustein JC verwenden Sie im Schaltplan und LB im Bausteinplan. Auf diese Weise strukturieren Sie ein Programm.



Wirkungsweise

Damit ein Sprung ausgeführt wird, muss der Zustand am Baustein-Eingang EN = 1 sein. Das Sprungziel wird mit Hilfe des Bausteines LB Sprungmarke definiert .

JC.. und LB.. müssen immer paarweise verwendet werden.

Bei EN = 1 überspringt das Programm in Vorwärtsrichtung einzelne oder mehrere Bausteine. Der nächste Baustein, den das Programm abarbeitet, ist der erste, welcher im Bausteinplan der Sprungmarke LB.. folgt.

Bei EN = 0 arbeitet das Programm als nächsten Baustein denjenigen ab, den Sie im Bausteinplan hinter dem JC.. eingefügt haben.

Ist bei einem aktivierten Sprung keine zugehörige Sprungmarke vorhanden oder befindet sich die zugehörige Sprungmarke vor der Absprungstelle (Rückwärtssprung), wird zum Ende des Bausteinplanes gesprungen.

In beiden Fällen wird der Baustein-Ausgang auf den Zustand E1 = 1 gesetzt.

→ Beachten Sie, dass bei einem Baustein vom Typ Zeitrelais, der im Schaltplan gestartet wurde, die Zeit weiter hoch zählt , auch wenn das Zeitrelais im Bausteinplan mit JC.. übersprungen wird.

Darstellung von Funktionsbausteinen im Bausteinplan

Aktive Funktionsbausteine

In der Bausteinplan-Zustandsanzeige erkennen Sie während der Simulation einen aktiven Funktionsbaustein, der im Programm abgearbeitet wird, an dem roten Rahmen.
Ein inaktiver Baustein, der im Programm nicht abgearbeitet wird, weil sich z. B. die Freigabespule im Zustand »0« befindet, wird mit einem schwarzen Rahmen dargestellt.

Als Beispiel eines aktiven Funktionsbausteines zeigt Ihnen die folgende Abbildung den Funktionsbaustein JC.. Dieser fungiert hier als aktive Sprungmarke (Absprungstelle).

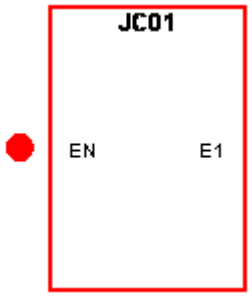


Abb. 229: Aktivierter Baustein in der Bausteinplan-Zustandsanzeige

Übersprungene Funktionsbausteine

Funktionsbausteine, die im Bausteinplan aufgrund eines aktiven Bausteines »Bedingter Sprung« JC.. übersprungen werden, ändern ihre Farbintensität.

Bei einem übersprungenen Funktionsbaustein:

- verblasst das Rot im Rahmen eines aktiven Bausteines zum Rosa, und
- geht das Schwarz im Rahmen eines inaktiven Bausteines ins Grau über.
- werden die letzten internen Zustände und Werte, z. B. das Rechenergebnis eines Arithmetik-Bausteines, eingefroren, die vor Aktivierung des JC..-Bausteines errechnet waren.

Basierend auf diesen Zwischenständen beginnt ein Baustein

- seine erneute Berechnung, sobald er nicht mehr übersprungen wird,
- kann er zwar im Schaltplan ein Bit-Eingang aktiviert und
- in der Simulation auch mit einem grünen Punkt dargestellt werden.

Der Baustein ändert dennoch nicht seine internen Zustände und Werte. Folglich ändert er auch nicht den Zustand seiner Ausgänge.

Positionierung im Bausteinplan

Ziehen Sie den Baustein Bedingter Sprung JC.. in den Bausteinplan und wählen Sie im Fenster Eigenschaftsfeld, Register Parameter die gewünschte Bausteinnummer zwischen 1 und 32.

Der Baustein Bedingter Sprung JC.. wird jetzt am Ende des Bausteinplanes dargestellt.

Positionieren Sie den Baustein Bedingter Sprung JCxx im Bausteinplan vor dem(den) Funktionsbaustein(en), der(die) übersprungen werden soll(en). Rufen Sie dazu das Kontextmenü zum Baustein JC.. auf und verwenden Sie die Funktion Funktionsbaustein verschieben.

In Verbindung mit dem Baustein Bedingter Sprung müssen Sie auch einen Baustein Sprungmarke (LABEL:xx) im Bausteinplan positionieren.

Verknüpfung im Schaltplan

Ziehen Sie den Baustein Bedingter Sprung JC.. auf ein Spulenfeld des Schaltplanes und wählen Sie im Fenster Eigenschaftsfeld die bereits bei der Positionierung verwendete

Bausteinnummer. Verbinden Sie die Spule JC..EN mit einem zur Ansteuerung geeigneten Kontakt.

Positionieren Sie - der Übersichtlichkeit halber - den Baustein JC.. auch im Schaltplan möglichst direkt vor den Funktionsbausteinen, die übersprungen werden sollen.

Positionieren Sie den Funktionsbaustein nochmals im Schaltplan, falls der Fehlerausgang ausgewertet werden soll. Verwenden Sie ihn diesmal als Kontakt und verdrahten Sie JC..E1 mit einem geeigneten booleschen Operanden.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x

Operanden	Bit-Eingänge
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
E1	Error 1: wenn keine zugehörige Sprungmarke LB vorhanden ist oder diese vor der Absprungstelle liegt (Rückwärtssprung)	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Parametersatz	Beschreibung	Anmerkung
–		

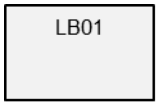
Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.7 LB - Sprungmarke

Allgemeines

Dieser Funktionsbaustein ist ausschließlich in der Programmiermethode EDP (Easy Device Programming) verfügbar.
easyE4 Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Sprungmarke LB01…LB32 (Label) zur Verfügung.
Die Sprungmarke LB dient innerhalb des Bausteinplanes als Sprungziel für einen Bedingten Sprung mit dem Funktionsbaustein JC.
JC.. und LB.. müssen immer paarweise verwendet werden.



Wirkungsweise

Der Baustein Sprungmarke muss weder verknüpft noch parametriert werden. Er muss nur an die gewünschte Position im Bausteinplan platziert werden.

Zu jedem Funktionsbaustein LB.. muss ein korrespondierender Baustein JC (Bedingter Sprung) als Absprungstelle existieren. Beispielsweise gehört zum Bedingten Sprung JC01 immer die Sprungmarke LB01.

Eine Sprungmarke muss, vom zugehörigen Baustein Bedingter Sprung aus betrachtet, nachgelagert sein. Sie muss also in Richtung Ende des Bausteines positioniert sein.

Liegt die Sprungmarke vor der zugehörigen Absprungstelle (Rückwärtssprung), verzweigt das Programm zum Ende des Bausteinplanes. Der Baustein-Ausgang des Bedingten Sprungs wird in diesem Fall auf den Zustand E1 = 1 gesetzt.

→ Den Funktionsbaustein JC verwenden Sie im Schaltplan und LB im Bausteinplan.

Weiteres

Verknüpfung und Parametrierung

In der Bausteinplan-Ansicht ziehen Sie den Funktionsbaustein in die gewünschte Position im Bausteinplan und wählen Sie im Register Schaltplan-Element die gleiche Bausteinnummer, die Sie dem zugehörigen Baustein Bedingter Sprung zugeordnet haben.

Sie können auch nachträglich diesen Funktionsbaustein verschieben.Dazu klicken Sie den zu verschiebenden Funktionsbaustein an und wählen dann *Kontextmenü/Funktionsbaustein verschieben*.

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

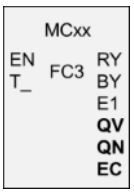
6.1.7.8 MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung

Nur mit easySoft Version 7.30 oder höher möglich.

Wird dieser Baustein nicht im Katalog der easySoft 8 angezeigt, stellen Sie sicher, dass das Projekt mit der Firmware-Version 1.30 oder höher erstellt wird.

Allgemeines

easyE4-Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Azyklische Modbus TCP Anforderung MC01…MC32 zur Verfügung.
Der Funktionsbaustein MC sendet genau eine azyklische Anforderung an den ausgewählten Modbus TCP Server. Der Funktionsbaustein ist für alle Programmiermethoden verfügbar und für alle easyE4-Basisgeräte.



Der Funktionsbaustein MC kann innerhalb eines Anwenderbausteins nicht verwendet werden.

Er wird hauptsächlich eingesetzt um azyklisch Werte anzufordern, wie z.B. Temperaturen, oder um unveränderliche Werte einmalig beim Programmstart abzufragen.

Wirkungsweise

Der Funktionsbaustein Azyklische Modbus TCP Anforderung sendet genau eine azyklische Anforderung an den ausgewählten Modbus TCP Server sobald eine positive Flanke an der Triggerspule T_ anliegt und der Baustein EN=1 ist. Standardgemäß ist der Funktionscode FC3 als azyklische Anforderung voreingestellt. Die mit der Anforderung gekoppelten Daten werden im easyE4-Basisgerät in einen definierten Merkerbereich gelesen oder von dort geschrieben. Nach dem erfolgreichen Datenaustausch antwortet der Server und der Baustein-Ausgang RY geht in den Zustand 1.

Baustein-Ausgang QV gibt die Anzahl der ausgetauschten Elemente an.

Für FC23 gilt:

- Baustein-Ausgang QV gibt die Anzahl der gelesenen Elemente an.
- Baustein-Ausgang QN gibt die Anzahl der geschriebenen Elemente an. Für andere Funktionscodes bleibt QN=0.

Wie bei der Zyklischen Datenkommunikation kann auch hier eine Antwortzeit definiert werden. Sobald der Server in der angegebenen Zeit nicht antwortet, wird der Baustein-Ausgang E1 auf den Zustand 1 gesetzt. Ob die Register bei der Zeitüberschreitung zurückgesetzt werden, hängt von der Einstellung der gleichnamigen Option in *Projektansicht/Register Zyklische Daten* ab, bei zuvor selektiertem Modbus TCP Server Modul, siehe auch → "Register Zyklische Daten", Seite 757.

Wird ein Funktionsbaustein MC im Programm verwendet, ohne dass Modbus Module projektiert wurden, meldet die Plausibilitätskontrolle Fehler.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Trigger Eingang bei steigender Flanke an T_ wird die Anforderung mit dem Funktionscode an den Modbus TCP Server gesendet.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
RY	1: Anforderung ausgeführt und positive Antwort vom Server erhalten. 0: Anforderung ausgeführt, aber als Antwort vom Server Modbus-Exceptions erhalten.	
BY	BUSY 1: Warten auf Antwort vom Server 0: Die Anforderung ist abgeschlossen.	
E1	ERROR 1: bei Rückweisung vom Server oder formalem Fehler	
(DWord)		
QV	Tatsächliche Anzahl von Elementen	Ganzzahliger Wertebereich: FC1, FC2, FC5, FC15: 0…+2000 FC3, FC4, FC6, FC16, FC23: 0…+125
QN	Nur relevant für Funktionscode FC23: Tatsächliche Anzahl von Elementen bei 2. Anforderung;	Ganzzahliger Wertebereich: 0…+125
EC	Fehlercode	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos. Standardmäßig ist die Bausteinfreigabe durch EN aktiviert.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation nicht möglich		

Register Azyklische Modbus TCP Anforderung – Parameter

Im Register Azyklische Modbus TCP Anforderung – Parameter werden grundsätzlich dieselben Kommunikationsparameter definiert wie bei den Zyklischen Daten, siehe → "Register Erweiterungsparameter", Seite 755 .

Der Funktionsbaustein MC sendet seine azyklische Modbus Client Anforderung an das ausgewählte Modbus TCP Server Modul. Der ausgewählte Funktionscode bestimmt, ob gelesen oder geschrieben wird, ob es ein oder mehrere Elemente sind und ob die Elemente vom Datenformat BIT oder WORT sind. Der Funktionsbaustein wird für die Anzahl der Elemente ausgeführt. Er schreibt oder liest den Merkerbereich der easyE4 beginnend mit Word Merker jeweils zur/von Modbus TCP Map des Servers beginnend mit Index 1. Element.

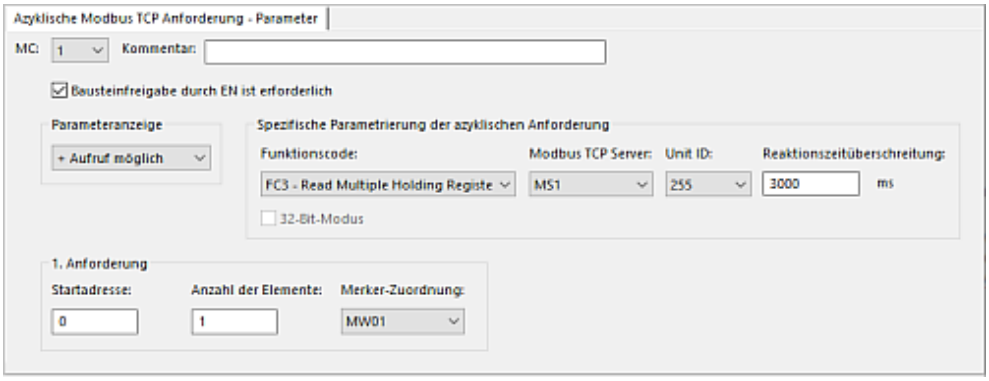


Abb. 230: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung - Parameter

Funktionscode

Auswählbar sind die folgenden Funktionscodes. Standardmäßig ist FC3 voreingestellt.

FC_{dez}	Funktionsbeschreibung		Funktionscode hex
FC1	Read Coils	Lesen von Ausgängen	0x01
FC2	Read Discrete Inputs	Lesen von Eingängen	0x02
FC3	Read Multiple Holding Registers	Lesen von mehreren Eingangsregistern	0x03
FC4	Read Input Registers	Lesen von Eingangsregistern	0x04
FC5[1)]	Write Single Coil	Schreiben genau eines Ausgangs	0x05
FC6	Write Single Holding Register	Schreiben eines Ausgangsregisters	0x06
FC15[1)]	Write Multiple Coils	Schreiben mehrerer Ausgänge	0x15
FC16	Write Multiple Holding Registers	Schreiben mehrerer Ausgangsregister	0x10
FC23[1)]	Read and Write Multiple Holding Registers	Lesen und Schreiben mehrerer Ausgangsregister	0x17

1) In easyE4 nur bei Modbus TCP Clients oder Modbus RTU Master verfügbar

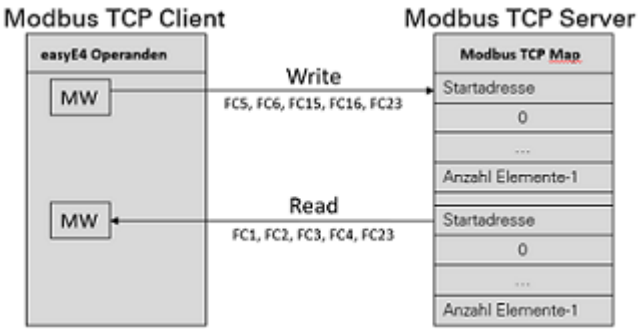


Abb. 231: Übersicht Anwendung der Funktionscodes

Modbus TCP Server

Auswählbar sind MS1…MS4; der Modbus TCP Server, an welchen die Anforderung geschickt werden soll.

Unit ID

Wertebereich ist 1…255.

Reaktionszeitüberschreitung

Sobald der Server in der angegebenen Zeit nicht antwortet, wird der Baustein-Ausgang E1 auf den Zustand 1 gesetzt. Ob die Register bei der Zeitüberschreitung zurückgesetzt werden, hängt von der Einstellung der gleichnamigen Option in *Projektansicht/Register Zyklische Daten* ab, siehe auch → " Zurücksetzen der Register bei Zeitüberschreitung", Seite 759. Standardmäßig ist 3000 ms voreingestellt.

32-Bit-Modus

Nur mit easySoft Version 7.40 oder höher möglich.

Nur mit Firmware-Version 1.40 oder höher möglich.

Ansonsten ist diese Option nicht verfügbar.

Diese Option ist zu aktivieren, wenn Registerinhalte, die mit Funktionscode FC3, FC4, FC16, FC23 geschrieben oder gelesen werden, als Doppelworte interpretiert werden sollen. Es werden dann jeweils zwei aufeinanderfolgende Wort-Register zu einem Doppelwort kombiniert. Die Anzahl der Elemente pro Anforderung kann dann ausschließlich in Zweierschritten erfolgen.

Diese Option ist ebenfalls bei der Dateninterpretation bezüglich der Byte-Reihenfolge von Bedeutung, .

1. Anforderung

Mit den Parametern der 1. Anforderung wird der Merkerbereich der easyE4 definiert, auf welchen der Funktionscode ausgeführt werden soll. Entweder werden die Wort Merker des Bereiches zum Modbus TCP Server geschrieben oder von diesem gelesen und in den Wort Merkern der easyE4 abgelegt.

Start-adresse
Adresse des ersten Registers des Modbus TCP Servers das beschrieben oder gelesen werden soll . Wertebereich ist 0…65535.

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option ☑ **Auto-Dekrement auf alle Adressen** mit Häkchen aktiviert werden.

Anzahl der Elemente
Anzahl der Elemente, die aus der Modbus TCP Map des Servers in den Merkerbereich der easyE4 gelesen oder aus dem Merkerbereich der easyE4 zur Modbus TCP Map des Server geschrieben werden sollen.
Abhängig vom Funktionscode meint Elemente unterschiedliche Datenformate vom Datentyp BIT oder WORT.

Merker-Zuordnung
Mit dem in Feld **Merker-Zuordnung** ausgewählten Merkerwort beginnt der Merkerbereich auf welchen der Funktionsbaustein die Funktionscodes ausführt. Er schreibt die Elemente aus dem Merkerbereich der easyE4 oder liest die Elemente in diesen hinein.
Wertebereich ist 1…512.
Es ist sicherzustellen, dass keine Register bzw. Teile des Merkerbereichs überschrieben werden .

2. Schreibanforderung (nur bei FC23)

Ausschließlich bei Funktionscode FC23 wird der Bereich für die 2.Schreibanforderung angezeigt und muss im Register bestimmt werden.

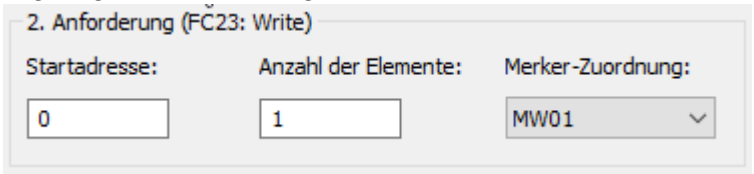


Abb. 232: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung - 2. Schreibanforderung

Mit den Parametern der 2. Anforderung wird der Merkerbereich der easyE4 definiert, auf welchen der Funktionscode FC23 ausgeführt werden soll. Entweder werden die

Wort Merker des Bereiches zum Modbus TCP Server geschrieben oder von diesem gelesen und in den Wort Merkern der easyE4 abgelegt.

Index 1.Element:
Adresse des ersten Registers der ModbusTCP- Map des Servers das geschrieben wird. Wertebereich ist 0…65535.

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option **Auto-Dekrement auf alle Adressen** mit Häkchen aktiviert werden.

Anzahl der Elemente
Anzahl der Elemente, die aus dem Merkerbereich der easyE4 zur Modbus TCP Map des Server geschrieben werden sollen.
Abhängig vom Funktionscode meint Elemente unterschiedliche Datenformate.

Merker-Zuordnung
Mit dem in Feld **Merker-Zuordnung** ausgewählten Merkerwort beginnt der Merkerbereich auf welchen der Funktionsbaustein die Funktionscodes ausführt. Er liest die Elemente in den Merkerbereich der easyE4 hinein.
Wertebereich ist 1…512.
Es ist sicherzustellen, dass keine Register überschrieben werden

Baustein-Ausgänge

Bei Auswahl der Programmiermethode EDP wird zusätzlich das Register Baustein-Ausgänge angezeigt

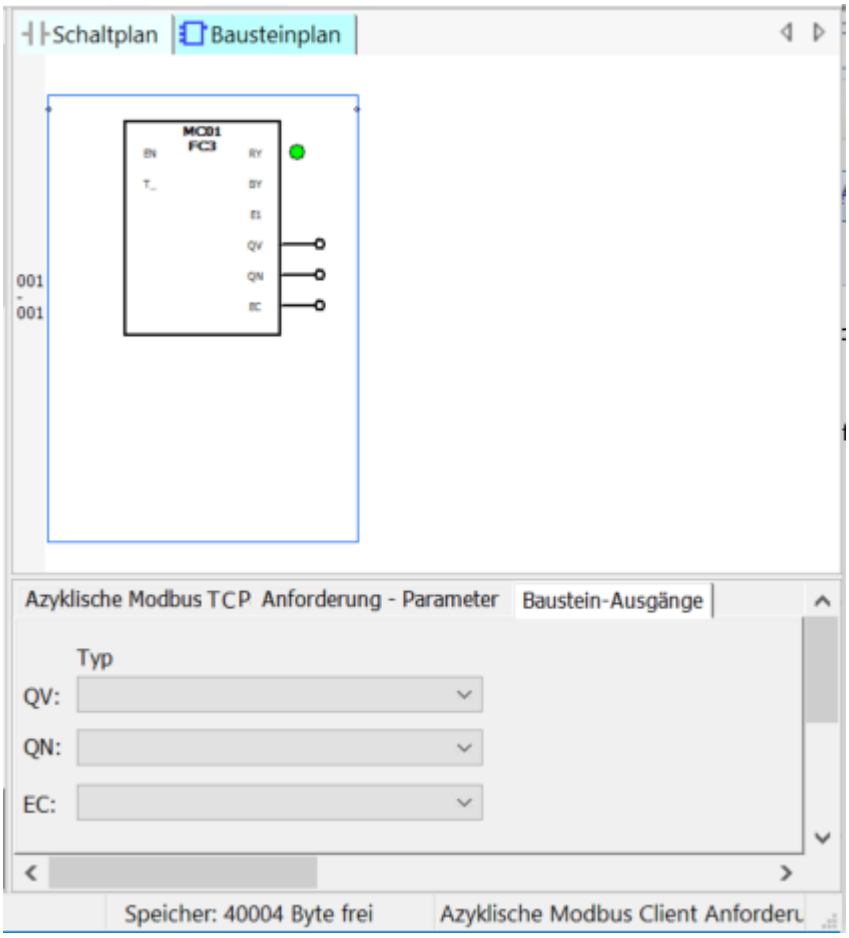


Abb. 233: Register Baustein-Ausgänge

Weiteres

Wirkdiagramm

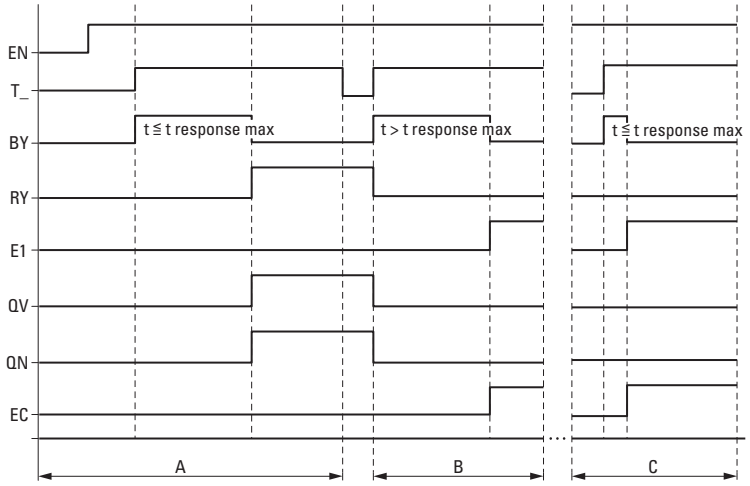


Abb. 234: Wirkdiagramm Frequenzzähler

EN: Aktiviert den Baustein

T_: Trigger-Eingang; bei steigender Flanke an T_ wird der Funktionscode an den Modbus TCP Server sendet.

BY: Busy; warten auf die Server-Antwort und geht bei abgelaufener Zeit $t_{response}$ in den Zustand 0.

RY: Ready; die Anforderung wurde ausgeführt und der Modbus TCP Client hat eine Antwort erhalten. RY=0, wenn EN=0

E1: Error; Server Rückweisung oder formaler Fehler

QV: Tatsächliche Anzahl von Elementen

QN: Nur bei FC23: Tatsächliche Anzahl von Elementen auf 2. Anforderung

EC: Wert Errorcode

Bereich A: Normalbetrieb, der Server antwortet innerhalb der vorgegebenen Zeit $t_{response}$

Bereich B: Fehlerfall, der Server antwortet nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit $t_{response}$; eventuell weil Leitung gezogen.

Bereich C: Fehlerfall, der Server sendet Exception Code, oder falscher Port ausgewählt, etc.

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel FC23

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option ☑ Auto-Dekrement auf alle Adressen mit Häkchen aktiviert werden.

Die folgende Parametrierung des Funktionsbausteins MC bewirkt:

1. Anforderung

Lese die Modbus TCP Map des Servers ab Register #120 und schreibe den Inhalt für 50 Elemente in den Merkerbereich beginnend ab Merkerwort MW10; also in den Merkerbereich MW10…MW59. Elemente für FC23 bedeutet Datentyp WORD.

Wegen der 0-basierenden Adressierung muss in easyE4 als Index 1. Element #121 eingegeben werden um die Modbus TCP Map des Servers ab Register #120 zu lesen/schreiben.

2. Anforderung

Gleichzeitig schreibe in die Modbus TCP Map des Servers ab Register #200 den Inhalt von 2 Elementen aus dem Merkerbereich beginnend ab Merkerwort MW100; also in den Merkerbereich MW100…MW101. Elemente für FC23 bedeutet Datentyp WORD.

Wegen der 0-basierenden Adressierung muss in easyE4 als Index 1. Element #201 eingegeben werden um die Modbus TCP Map des Servers ab Register #200 zu lesen/schreiben .

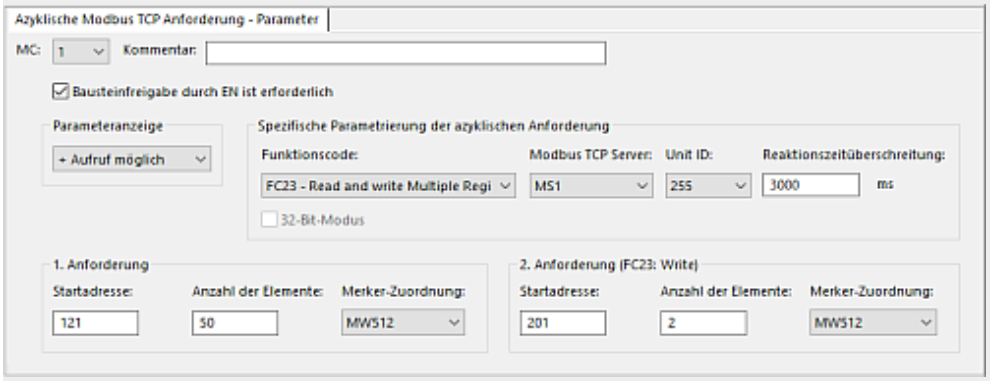


Abb. 235: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung

Beispiel FC15

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option ☑ Auto-Dekrement auf alle Adressen mit Häkchen aktiviert werden.

Die folgende Parametrierung des Funktionsbausteins MC bewirkt:

1. Anforderung

Schreibe in die Modbus TCP Map des Servers ab Register #21 den Inhalt von 8 Elementen aus dem Merkerbereich beginnend ab Merkerwort MW10; Elemente für FC15 bedeutet Datentyp BIT. .Schreibe die ersten niederwertigen 8 Bits von MW10.

Wegen der 0-basierenden Adressierung muss in easyE4 als Index 1. Element #22 eingegeben werden um die Modbus TCP Map des Servers ab Register #21 zu lesen/schreiben .

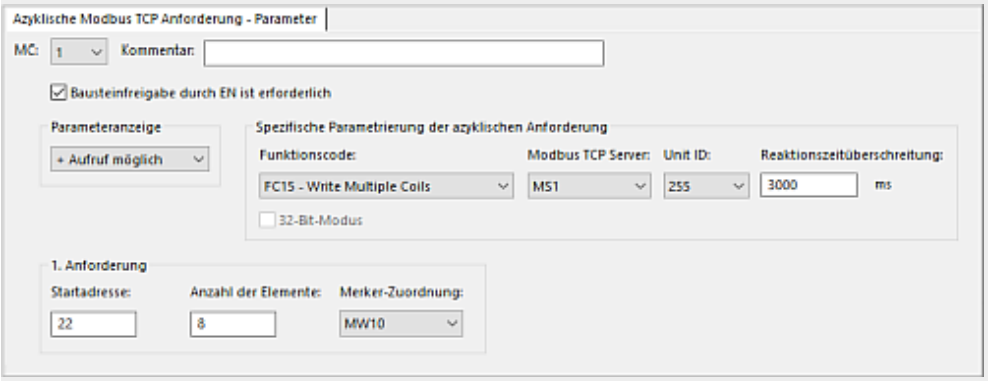


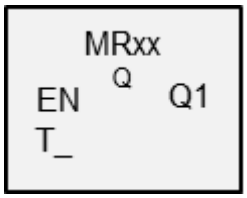
Abb. 236: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung

Siehe auch

→ Abschnitt "easyE4 als Modbus TCP Client", Seite 753
→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.9 MR - MasterReset

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 MasterReset-Bausteine MR01…MR32 zur Verfügung.

Der Baustein gestattet es, mit einem Befehl die Merker und alle Ausgänge der Geräte auf den Zustand 0 zu setzen.

Wirkungsweise

Entsprechend der Betriebsart des Bausteines können entweder nur die Ausgänge, nur die Merker oder beides zurückgesetzt werden.

Damit alle Datenbereiche sicher gelöscht werden, muss der Baustein MasterReset im Programm als letzter Baustein ausgeführt werden. Ansonsten können nachfolgende Bausteine die Datenbereiche erneut beschreiben.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
T_	Trigger: Bei einer steigenden Flanke wird der Reset durchgeführt.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsart

	Beschreibung	Anmerkung
Betriebsart		
Q = Ausgänge zurücksetzen	Die Geräte-Ausgänge Q.., und QA... sowie die Ausgänge LE.., SN.., werden auf den Zustand 0 zurückgesetzt.	Werkseinstellung
M = Merker zurücksetzen	Folgende Merker werden auf Zustand 0 zurückgesetzt: • Merkerbereich MD01...MD256 • ND01..ND16 • Interne Merker vorhandener Funktionsbausteine UF, IC, IE und IT	
ALL = Beides zurücksetzen	wirkt auf die unter Q und M genannten Operanden	

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	1: wenn der Eingang T_ den Zustand 1 besitzt.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für einen Masterreset-Baustein in der Programmiermethode EDP

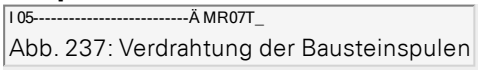


Abb. 237: Verdrahtung der Bausteinspulen

Die Triggerspule ist an einen Geräte-Eingang angeschlossen

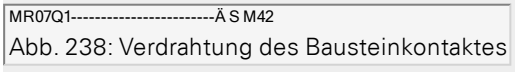


Abb. 238: Verdrahtung des Bausteinkontaktes

Die Meldung des Bausteines wird auf einen Merker geführt.

Beispiel für eine Parametrierung des Masterreset-Baustein am Gerätedisplay

Wenn Sie den Funktionsbaustein erstmalig im Schaltplan verwenden, gelangen Sie mit OK automatisch in die Anzeige der Parameter am Gerätedisplay, wie beispielhaft in der folgenden Abbildung dargestellt.

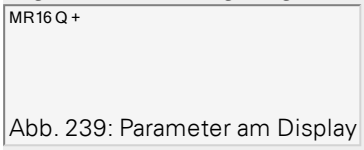


Abb. 239: Parameter am Display

Hier nehmen Sie die Bausteineinstellungen vor. Die Anzeige enthält folgende Elemente:

MR16	Funktionsbaustein: Masterreset, Nummer 16
Q	Betriebsart: Ausgänge rücksetzen
+	Parametersatz kann über Menüpunkt PARAMETER aufgerufen werden

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.10 MU - Azyklische Modbus RTU Anforderung

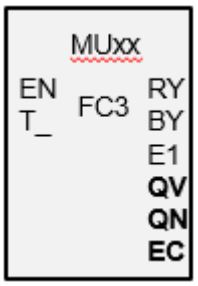
Nur mit easySoft Version 7.40 oder höher möglich.

Nur mit Firmware-Version 1.40 oder höher möglich.

Ansonsten ist diese Option nicht verfügbar.

Allgemeines

easyE4-Basisgeräte stellen 32 Funktionsbausteine Azyklische Modbus RTU Anforderung MU01…MU32 zur Verfügung.
Der Funktionsbaustein MU sendet genau eine azyklische Anforderung an den ausgewählten Modbus RTU Slave. Der Funktionsbaustein ist für alle Programmiermethoden verfügbar und für alle easyE4-Basisgeräte.



Der Funktionsbaustein MU kann innerhalb eines Anwenderbausteins nicht verwendet werden.

Er wird hauptsächlich eingesetzt um azyklisch Werte anzufordern, wie z.B. Temperaturen, oder um unveränderliche Werte einmalig beim Programmstart abzufragen.

Wirkungsweise

Der Funktionsbaustein Azyklische Modbus RTU Anforderung sendet genau eine azyklische Anforderung an den ausgewählten Modbus RTU Slave sobald eine positive Flanke an der Triggerspule T_ anliegt und der Baustein EN=1 ist. Standardgemäß ist der Funktionscode FC3 als azyklische Anforderung voreingestellt. Die mit der Anforderung gekoppelten Daten werden im easyE4-Basisgerät in einen definierten Merkerbereich gelesen oder von dort geschrieben. Nach dem erfolgreichen Datenaustausch antwortet der Slave und der Baustein-Ausgang RY geht in den Zustand 1.

Baustein-Ausgang QV gibt die Anzahl der ausgetauschten Elemente an.

Für FC23 gilt:

- Baustein-Ausgang QV gibt die Anzahl der gelesenen Elemente an.
- Baustein-Ausgang QN gibt die Anzahl der geschriebenen Elemente an. Für andere Funktionscodes bleibt QN=0.

Wie bei der Zyklischen Datenkommunikation kann auch hier eine Antwortzeit definiert werden. Sobald der Slave in der angegebenen Zeit nicht antwortet, wird der Baustein-Ausgang E1 auf den Zustand 1 gesetzt. Ob die Register bei der Zeitüberschreitung zurückgesetzt werden, hängt von der Einstellung der gleichnamigen Option in *Projektansicht/Register Zyklische Daten* ab, bei zuvor selektiertem Modbus RTU Slave Modul, siehe auch → "Register Zyklische Daten", Seite 757.

Wird ein Funktionsbaustein MU im Programm verwendet, ohne dass Modbus Module projektiert wurden, meldet die Plausibilitätskontrolle Fehler.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
T_	Trigger Eingang bei steigender Flanke an T_ wird die Anforderung mit dem Funktionscode an den Modbus TCP Server gesendet.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
RY	1: Anforderung ausgeführt und positive Antwort vom Slave erhalten. 0: Anforderung ausgeführt, aber als Antwort vom Slave Modbus-Exceptions erhalten.	
BY	BUSY 1: Warten auf Antwort vom Slave 0: Die Anforderung ist abgeschlossen.	
E1	ERROR 1: bei Rückweisung vom Slave oder formalem Fehler	
(DWord)		
QV	Tatsächliche Anzahl von Elementen	Ganzzahliger Wertebereich: FC1, FC2, FC5, FC15: 0…+2000 FC3, FC4, FC6, FC16, FC23: 0…+125
QN	Nur relevant für Funktionscode FC23: Tatsächliche Anzahl von Elementen bei 2. Anforderung;	Ganzzahliger Wertebereich: 0…+125
EC	Fehlercode	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parametersatz		

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos. Standardmäßig ist die Bausteinfreigabe durch EN aktiviert.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation nicht möglich		

Register Azyklische Modbus RTU Anforderung – Parameter

Im Register Azyklische Modbus RTU Anforderung – Parameter werden grundsätzlich dieselben Kommunikationsparameter definiert wie bei den Zyklischen Daten, siehe → "Register Erweiterungsparameter", Seite 755 .

Der Funktionsbaustein MU sendet seine azyklische Modbus RTU Anforderung an den ausgewählten Modbus RTU Slave. Der ausgewählte Funktionscode bestimmt, ob gelesen oder geschrieben wird, ob es ein oder mehrere Elemente sind und ob die Elemente vom Datenformat BIT oder WORT sind. Der Funktionsbaustein wird für die Anzahl der Elemente ausgeführt. Er schreibt oder liest den Merkerbereich der easyE4 beginnend mit Word Merker jeweils zur/von Modbus RTU Map des Slave beginnend mit Index 1. Element.

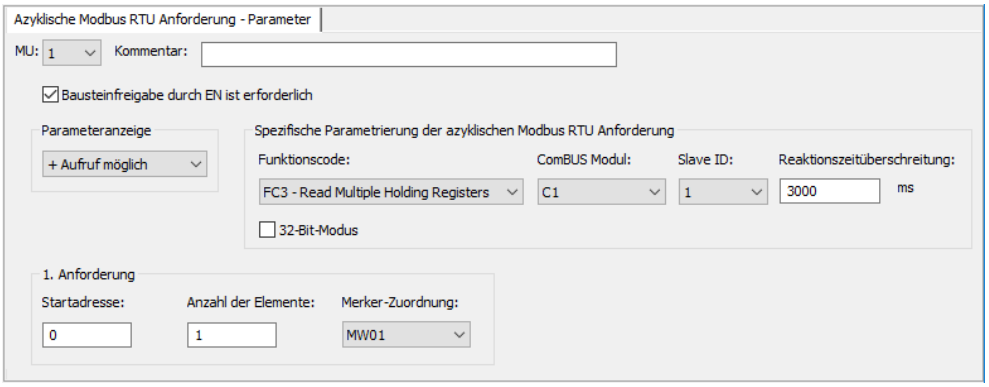


Abb. 240: Register Azyklische Modbus RTU Anforderung - Parameter

Funktionscode

Auswählbar sind die folgenden Funktionscodes. Standardmäßig ist FC3 voreingestellt.

FC_{dez}	Funktionsbeschreibung		Funktionscode hex
FC1	Read Coils	Lesen von Ausgängen	0x01
FC2	Read Discrete Inputs	Lesen von Eingängen	0x02

FC_{dez}	Funktionsbeschreibung		Funktionscode hex
FC3	Read Multiple Holding Registers	Lesen von mehreren Eingangsregistern	0x03
FC4	Read Input Registers	Lesen von Eingangsregistern	0x04
FC5[1)]	Write Single Coil	Schreiben genau eines Ausgangs	0x05
FC6	Write Single Holding Register	Schreiben eines Ausgangsregisters	0x06
FC15[1)]	Write Multiple Coils	Schreiben mehrerer Ausgänge	0x15
FC16	Write Multiple Holding Registers	Schreiben mehrerer Ausgangsregister	0x10
FC23[1)]	Read and Write Multiple Holding Registers	Lesen und Schreiben mehrerer Ausgangsregister	0x17
1) In easyE4 nur bei Modbus TCP Clients oder Modbus RTU Master verfügbar			

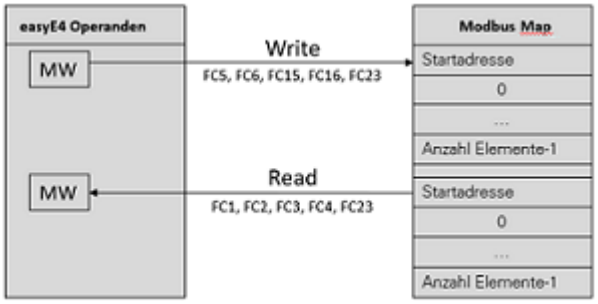


Abb. 241: Übersicht Anwendung der Funktionscodes

ComBUS Modul

Es ist C1 als Kommunikationsmodul voreingestellt, der Modbus RTU Slave, an welchen die Anforderung geschickt werden soll.

Slave ID

Wertebereich ist 0…255.

Wird die Slave ID 0 ausgewählt, versendet der Modbus RTU Master die Anforderung als Broadcast an alle projektierten Modbus RTU Slaves. In diesem Fall können ausschließlich Funktioncodes für Schreibaufträge versendet werden FC5, FC6, FC15, FC16. Die Anforderung wird mit Standardeinstellungen verschickt, d.h. mit Byte-Reihenfolge Big-Endian und Address-Offset 1 also ohne aktivierte Option Auto-Dekrement auf alle Adressen.

Reaktionszeitüberschreitung

Sobald der Slave in der angegebenen Zeit nicht antwortet, wird der Baustein-Ausgang E1 auf den Zustand 1 gesetzt. Ob die Register bei der Zeitüberschreitung zurückgesetzt werden, hängt von der Einstellung der gleichnamigen Option in *Projektansicht/Register Zyklische Daten* ab, siehe auch → " Zurücksetzen der Register bei Zeitüberschreitung", Seite 759. Standardmäßig ist 3000 ms voreingestellt.

32-Bit-Modus

Nur mit easySoft Version 7.40 oder höher möglich.

Nur mit Firmware-Version 1.40 oder höher möglich.

Ansonsten ist diese Option nicht verfügbar.

Diese Option ist zu aktivieren, wenn Registerinhalte, die mit Funktionscode FC3, FC4, FC16, FC23 geschrieben oder gelesen werden, als Doppelworte interpretiert werden sollen. Es werden dann jeweils zwei aufeinanderfolgende Wort-Register zu einem Doppelwort kombiniert. Die Anzahl der Elemente pro Anforderung kann dann ausschließlich in Zweierschritten erfolgen.

Diese Option ist ebenfalls bei der Dateninterpretation bezüglich der Byte-Reihenfolge von Bedeutung, .

1. Anforderung

Mit den Parametern der 1. Anforderung wird der Merkerbereich der easyE4 definiert, auf welchen der Funktionscode ausgeführt werden soll. Entweder werden die Wort Merker des Bereiches zum Modbus RTU Slave geschrieben oder von diesem gelesen und in den Wort Merkern der easyE4 abgelegt.

Start-adresse — Adresse des ersten Registers des Modbus RTU Slaves das beschrieben oder gelesen werden soll . Wertebereich ist 0…65535.

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus RTU Slaves, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.

Anzahl der Elemente — Anzahl der Elemente, die aus der Modbus RTU Map des Slaves in den Merkerbereich der easyE4 gelesen oder aus dem Merkerbereich der easyE4 zur Modbus RTU Map des Slaves geschrieben werden sollen.

Abhängig vom Funktionscode meint Elemente unterschiedliche Datenformate vom Datentyp BIT oder WORT.
Ist die Option **32-Bit-Modus** aktiviert, wird ausschließlich eine durch Zwei teilbare Anzahl der Elemente akzeptiert.

Merker-Zuordnung
Mit dem in Feld **Merker-Zuordnung** ausgewählten Merkerwort beginnt der Merkerbereich auf welchen der Funktionsbaustein die Funktionscodes ausführt. Er schreibt die Elemente aus dem Merkerbereich der easyE4 oder liest die Elemente in diesen hinein.
Wertebereich ist 1…512.
Es ist sicherzustellen, dass keine Register bzw. Teile des Merkerbereichs überschrieben werden .

2. Schreibanforderung (nur bei FC23)

Ausschließlich bei Funktionscode FC23 wird der Bereich für die 2.Schreibanforderung angezeigt und muss im Register bestimmt werden.

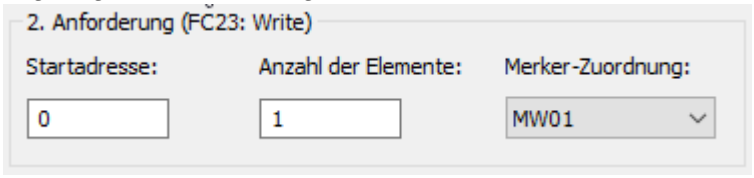


Abb. 242: Register Azyklische Modbus Master Anforderung - 2. Schreibanforderung

Mit den Parametern der 2. Anforderung wird der Merkerbereich der easyE4 definiert, auf welchen der Funktionscode FC23 ausgeführt werden soll. Entweder werden die Wort Merker des Bereiches zum Modbus RTU Slave geschrieben oder von diesem gelesen und in den Wort Merkern der easyE4 abgelegt.

Startadresse:
Adresse des ersten Registers der Modbus RTU Map des Slaves das geschrieben wird. Wertebereich ist 0…65535.

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus RTU Slaves, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.

Anzahl der Elemente
Anzahl der Elemente, die aus dem Merkerbereich der easyE4 zur Modbus RTU Map des Slaves geschrieben werden sollen.
Abhängig vom Funktionscode meint Elemente unterschiedliche Datenformate.

Word Merker
Mit dem in Feld **Word Merker** ausgewählten Merkerwort beginnt der Merkerbereich auf welchen der Funktionsbaustein die Funktionscodes ausführt. Er liest die Elemente in den Merkerbereich der easyE4 hinein.
Wertebereich ist 1…512.
Es ist sicherzustellen, dass keine Register überschrieben werden

Baustein-Ausgänge

Bei Auswahl der Programmiermethode EDP wird zusätzlich das Register Baustein-Ausgänge angezeigt

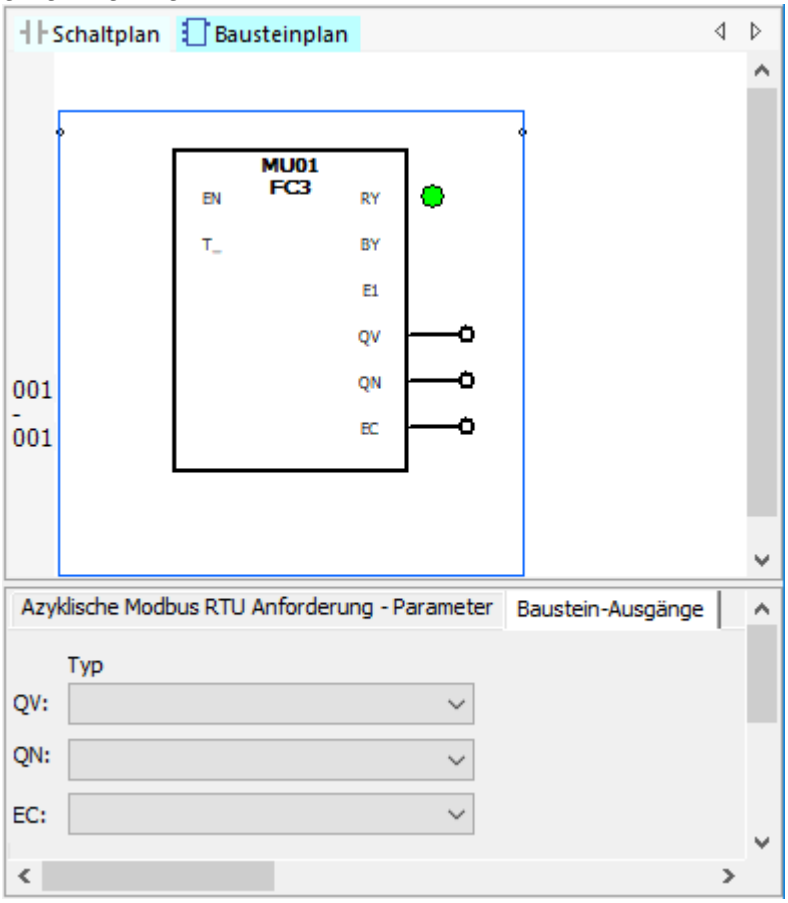


Abb. 243: Register Baustein-Ausgänge

Weiteres

Wirkdiagramm

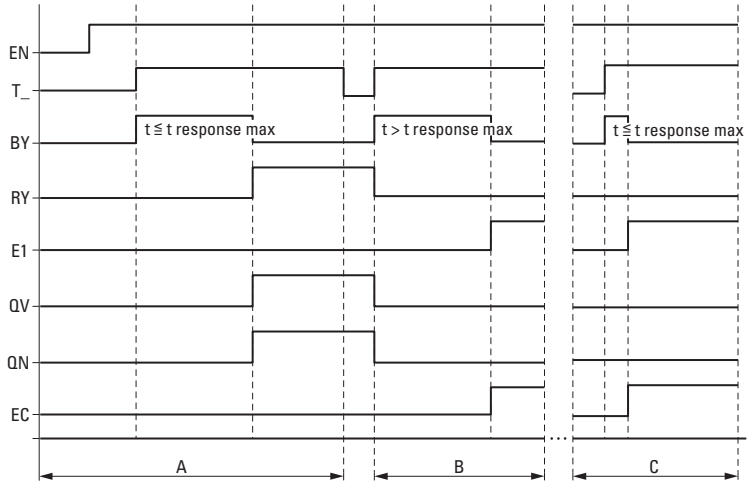


Abb. 244: Wirkdiagramm Frequenzzähler

EN: Aktiviert den Baustein

T_: Trigger-Eingang; bei steigender Flanke an T_ wird der Funktionscode an den Modbus RTU Slave sendet.

BY: Busy; warten auf die Slave -Antwort und geht bei abgelaufener Zeit $t_{response}$ in den Zustand 0.

RY: Ready; die Anforderung wurde ausgeführt und der Modbus RTU Master hat eine Antwort erhalten. RY=0, wenn EN=0

E1: Error; Slave Rückweisung oder formaler Fehler

QV: Tatsächliche Anzahl von Elementen

QN: Nur bei FC23: Tatsächliche Anzahl von Elementen auf 2. Anforderung

EC: Wert Errorcode

Bereich A: Normalbetrieb, der Slave antwortet innerhalb der vorgegebenen Zeit $t_{response}$

Bereich B: Fehlerfall, der Slave antwortet nicht innerhalb der vorgegebenen Zeit $t_{response}$; eventuell weil Leitung gezogen.

Bereich C: Fehlerfall, der Slave sendet Exception Code, oder falscher Port ausgewählt, etc.

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel FC23

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option ☑ Auto-Dekrement auf alle Adressen mit Häkchen aktiviert werden.

Die folgende Parametrierung des Funktionsbausteins MU bewirkt:

1. Anforderung

Lese die Modbus RTU Map des Slaves ab Register #120 und schreibe den Inhalt für 50 Elemente in den Merkerbereich beginnend ab Merkerwort MW10; also in den Merkerbereich MW10…MW59. Elemente für FC23 bedeutet Datentyp WORD.

Wegen der 0-basierenden Adressierung muss in easyE4 als Index 1. Element #121 eingegeben werden um die Modbus RTU Map des Slaves ab Register #120 zu lesen/schreiben.

2. Anforderung

Gleichzeitig schreibe in die Modbus RTU Map des Slaves ab Register #200 den Inhalt von 2 Elementen aus dem Merkerbereich beginnend ab Merkerwort MW100; also in den Merkerbereich MW100…MW101. Elemente für FC23 bedeutet Datentyp WORD.

Wegen der 0-basierenden Adressierung muss in easyE4 als Index 1. Element #201 eingegeben werden um die Modbus RTU Map des Slaves ab Register #200 zu lesen/schreiben .

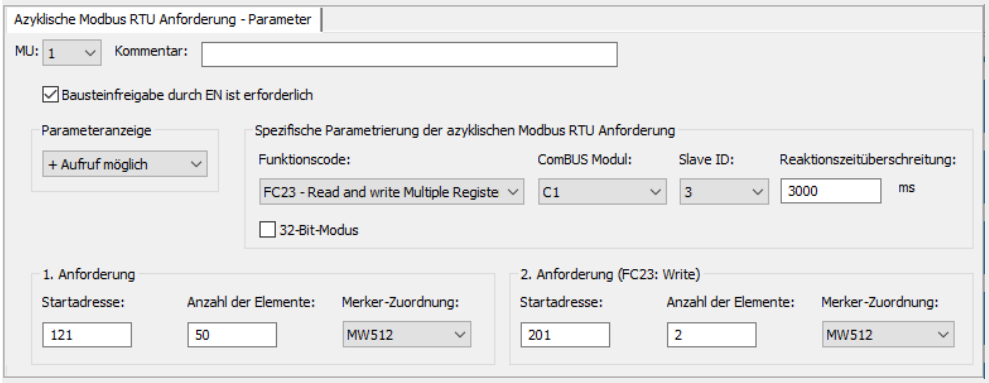


Abb. 245: Register Azyklische Modbus RTU Anforderung

Beispiel FC15

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option ☑ Auto-Dekrement auf alle Adressen mit Häkchen aktiviert werden.

Die folgende Parametrierung des Funktionsbausteins MC bewirkt:

1. Anforderung

Schreibe in die Modbus RTU Map des Slaves ab Register #21 den Inhalt von 8 Elementen aus dem Merkerbereich beginnend ab Merkerwort MW10; Elemente für FC15 bedeutet Datentyp BIT. .Schreibe die ersten niederwertigen 8 Bits von MW10.

Wegen der 0-basierenden Adressierung muss in easyE4 als Index 1. Element #22 eingegeben werden um die Modbus RTU Map des Slaves ab Register #21 zu lesen/schreiben .

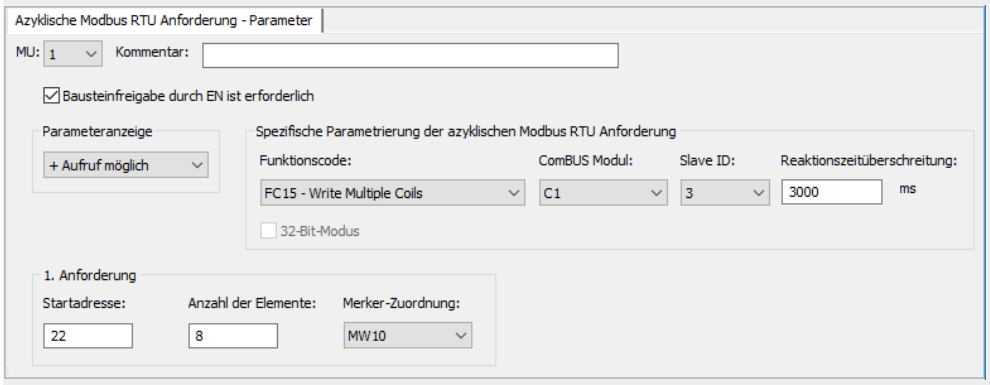


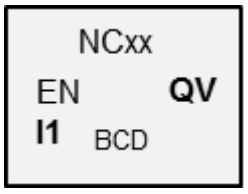
Abb. 246: Register Azyklische Modbus Client Anforderung

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.11 NC - Zahlenwandler

Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 32 Zahlenwandler-Bausteine NC01…NC32 zur Verfügung.
Eine dezimale Zahl kann entweder binärcodiert oder BCD-codiert dargestellt werden. Der Funktionsbaustein wandelt je nach Betriebsart BCD-codierte Zahlen in binärcodierte Zahlen um (Betriebsart BCD) oder umgekehrt binärcodierte Zahlen in BCD-codierte Zahlen um (Betriebsart BIN).

Wirkungsweise

Mit EN=1 wird der Funktionsbaustein aktiviert. Damit wird die Zahlenwandlung in jedem Zyklus durchgeführt. Für KOP, FUP, ST gilt: Sobald an I1 ein geänderter Wert anliegt, wird der neue Umrechnungswert am Ausgang QV sichtbar. Bei EDP wird der Umrechnungswert im nächsten Zyklus zur Verfügung gestellt.

Es können maximal Doppelworte (32 Bit) an den Ein-/Ausgängen angelegt werden. Eine BCD-codierte Ziffer benötigt 4 Bit (Nibble). Damit können maximal 7-stellige BCD-codierte Zahlen gewandelt werden, denn das höchstwertige Nibble wird für das Vorzeichen verwendet.

0000 bedeutet +
1111 bedeutet –

Mit EN=0 wird der Funktionsbaustein zurückgesetzt. Dabei wird der Ausgang QV auf den Wert 0 gesetzt.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
(DWord)		
I1	Operand der gewandelt werden soll	Ganzzahliger Wertebereich, dezimal nicht durchgängig wegen der Limitation durch BCD BCD: -9 999 999 … +9 999 999 Dezimal: -161 061 273 … +161 061 273

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsart

Betriebsart BCD

Der BCD-Wert an I1 wird in einen Binärwert gewandelt und am Ausgang QV ausgegeben. Der Binärwert wird als Dezimalwert angezeigt.

Betriebsart BIN

Der Binärwert an I1 wird in einen BCD-Wert gewandelt und auf den Ausgang QV ausgegeben. Der Binärwert wird als Dezimalwert angezeigt.

	Beschreibung	Anmerkung
BCD	Wandelt einen BCD-Wert in einen Binärwert.	
BIN	Wandelt einen Binärwert in einen BCD-Wert.	

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(DWord)		
QV	Gibt den gewandelten Wert aus.	Ganzzahliger Wertebereich Dezimal: -161 061 273…+161 061 273 BCD: -9 999 999… +9 999 999

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

Konfiguration-Zeitbereich	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Beispiel für Betriebsart BIN

Zur Simulation in easySoft 8 kann der Baustein-Eingang I1 statt mit einer Binär-Quelle mit einem Merker-Doppelwort verknüpft werden. Der Wert des Merker-Doppelwortes kann in hexadezimalem oder dezimalem Zahlenformat eingegeben werden. Die Interpretation am Baustein-Eingang I1 erfolgt immer binär.

MD Wert (dez)	(hex)	I1 BIN		BCD	QV (dez)
		→	NC	→	
9	9	0000 1001		0000 1001	9
23	17	0001 0111		0010 0011	35
37	25	0010 0101		0011 0111	55
9 999 999	00 989 67F	0000 0000 1001 1000 1001 0110 0111 1111		0000 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001	161 061 273
-9 999 999	FF 676 981	1111 1111 0110 0111 0110 1001 1000 0001		1111 0110 0110 0110 0110 0110 0110 0111	-161 061 273
	-10 000 000	1001 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000	Wertebereich überschritten	1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001	-161 061 273

→ Das höchstwertige Nibble entscheidet über das Vorzeichen. Für negative Zahlen wird das Zweierkomplement gebildet.

→ Da jeder Dezimalwert mit 4 Byte bzw. 8 Viererbit dargestellt wird und jedes Viererbit im BCD-Code den Wert 9 annehmen kann, ist die größte darstellbare Zahl 9999999. Die kleinste darstellbare Zahl ist -9 999 999.

Da eine BCD-Quelle jedoch keine negative Zahl darstellen kann, ist eine negative Zahlenwandlung an QV ein theoretischer Fall.

Werte größer als 9 999 999 werden als 161 061 273 ausgegeben.
Werte kleiner als -9 999 999 werden als -161 061 273 ausgegeben.
Der Arbeitsbereich des Bausteines wird überschritten.

Beispiel für Betriebsart BCD

Zur Simulation in easySoft 8 kann der Baustein-Eingang I1 statt mit einer BCD-Quelle mit einem Merker-Doppelwort verknüpft werden. Der Wert des Merker-Doppelwortes kann in hexadezimalem oder dezimalem Zahlenformat eingegeben werden. Die Interpretation am Baustein-Eingang I1 erfolgt immer in BCD.

MD Wert		**I1**			**QV**
(dez)	**(hex)**	**BCD**		**BIN**	**(dez)**
		→	NC	→	
9	9	0000 1001		0000 1001	9
23	17	0001 0111		0001 0001	17
37	25	0010 0101		0001 1001	25
18 585	4 899	0000 0000 0000 0000 0100 1000 1001 1001		0000 0000 0000 0000 0001 0011 0010 0011	4 899
161 061 273	9 999 999	0000 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001		0000 0000 1001 1000 1001 0110 0111 1111	9 999 999
-161 061 273	F6 666 667	1111 0110 1001 1001 1001 1001 1001 1001		1111 1111 0110 0111 0110 1001 1000 0001	-9 999 999
161 061 274		1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001	Wertebereich überschritten	1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001 1001	9 999 999

→ Das höchstwertige Nibble entscheidet über das Vorzeichen. Für negative Zahlen wird das Zweierkomplement gebildet.

→ Da jeder Dezimalwert mit 4 Byte bzw. 8 Viererbit dargestellt wird und jedes Viererbit im BCD-Code den Wert 9 annehmen kann, ist die größte darstellbare Zahl 9 999 999. Die kleinste darstellbare Zahl ist -9 999 999.

Da eine BCD-Quelle jedoch keine negative Zahl an I1 geben kann, ist eine negative Zahlenwandlung ein theoretischer Fall.

→ Werte größer als 161 061 273 werden als 9 999 999 ausgegeben.
Werte kleiner als -161 061 273 werden als -9 999 999 ausgegeben.
Der Arbeitsbereich des Bausteines wird überschritten.

Beispiel zum Funktionsbaustein Zahlenwandler in der Programmiermethode EDP

Der Baustein-Eingang NC..EN ist direkt mit der Gerätklemme I5 verbunden

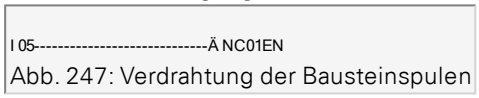


Abb. 247: Verdrahtung der Bausteinspulen

Abb. 248: Einstellung der Parameter

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "ST - Sollzykluszeit", Seite 539

6.1.7.12 ST - Sollzykluszeit

Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellt genau einen Baustein Sollzykluszeit ST01 zur Verfügung.

Der Baustein Sollzykluszeit ermöglicht die Vorgabe einer Sollzykluszeit.
Diese Zykluszeit stellt sich ein, wenn die maximal auftretende Zykluszeit des Programms kleiner ist, als der vorgegebene Wert.
Die maximal parametrierbare Sollzykluszeit beträgt 1000 ms.

Überschreitet die Zykluszeit des Programms die vorgegebene Sollzykluszeit, so kann die eingestellte Sollzykluszeit nicht realisiert werden.

Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
(DWord)		
I1	Gewünschte Zykluszeit in ms	Ganzzahliger Wertebereich: 0…1000

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Simulation NICHT möglich		

Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Anwendungsbeispiel

Ein Programm, bestehend aus Bit-Schaltplan und Bausteinplan, erzeugt eine mittlere Zykluszeit von ca. 12 ms. Das Einstellen einer Sollzykluszeit von 30 ms führt zu konstanten Zykluszeiten dieses Wertes.

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455
→ Abschnitt "BV - Boolsche Verknüpfung", Seite 459
→ Abschnitt "D - Textanzeige", Seite 463
→ Abschnitt "D - Textanzeige-Editor", Seite 473
→ Abschnitt "DL - Datenlogger", Seite 491
→ Abschnitt "JC - Bedingter Sprung", Seite 500
→ Abschnitt "LB - Sprungmarke", Seite 505
→ Abschnitt "MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung", Seite 507
→ Abschnitt "MR - MasterReset ", Seite 518
→ Abschnitt "NC - Zahlenwandler", Seite 533

6.2 Interrupt-Bausteine

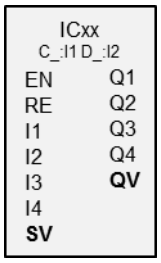
6.2.1 IC - Zählergesteuerter Interrupt

Nur mit easySoft 8 möglich.

6.2.1.1 Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 8 zählergesteuerte Interrupt-Bausteine IC01…IC08 zur Verfügung. Dies gilt nicht für die Programmiermethode EDP.
Mit easyE4 können Sie auf verschiedene Ereignisse schnell reagieren. Damit lassen sich beispielsweise am Hauptprogramm vorbei Ausgänge ein- oder ausschalten. Innerhalb des Interrupt-Programms sind nur Bit-Verknüpfungen möglich.
Folgende Ereignisse können einen Interrupt auslösen:

- Erreichen von Zählersollwerten, zweikanalig, Geräte-Eingänge I1…I8, Funktionsbaustein IC1 bis IC8
- Frequenzmessung, Sollwert überschritten oder unterschritten, Geräte-Eingänge I1…I8, Funktionsbaustein IC1 bis IC8



Ausführungszeit eines Interrupt
Von der Erkennung des Ereignisses bis zur Reaktion an einem Geräte-Ausgang beträgt die Zeit < 1 ms. Dazu muss im Interrupt-Programm der Physikalische Ausgang des Basisgerätes QP gesetzt werden.
Werden mehrere Interrupts gleichzeitig ausgeführt, addieren sich die Zeiten.

ACHTUNG
Verwenden Sie jeden Geräteeingang I1 bis I8 nur einmal an einem Interrupt-Baustein. Ansonsten erfolgt bei der Plausibilitätskontrolle eine Fehlermeldung und das Programm kann nicht auf das Gerät geladen werden.

→ Insgesamt dürfen in Summe maximal 8 Interrupt-Quellen in einem Programm verarbeitet werden. Mögliche Interrupt-Quellen sind die Interrupt-Bausteine IC, IE, IT sowie die schnellen Zähler CF, CH und CI, welche direkt mit den Geräte-Eingängen verbunden sind.

→ Stehen mehrere Interrupt-Anforderungen gleichzeitig an, so wird das erste erkannte Interrupt-Programm ausgeführt und dann der Reihe nach die anderen.

→ Während der Bearbeitung des Interrupt-Programmes werden weitere eingehende Interrupts an den Baustein-Eingängen derselben Instanz nicht erkannt.

6.2.1.2 Wirkungsweise

Am Baustein-Eingang SV wird ein SOLL-Wert vorgegeben. Abhängig von der Betriebsart wird dem Baustein im Parametersatz ein oder zwei der Geräte-Eingänge I1…I8 zugewiesen. Mindestens einer davon wird als Zähleingang im Parametersatz festgelegt. Erreicht der Zähleingang den SOLL-Wert, wird der Interrupt ausgelöst. Aus dem Hauptprogramm wird ins Interrupt-Programm gewechselt und dieses abgearbeitet.

Zusammenspiel Hauptprogramm - Interrupt-Programm

Die Zustände der Baustein-Eingänge IC_I1…IC_04 werden an das Interrupt-Programm übergeben und können dort als I01…I04 weiterverarbeitet werden.

Die Baustein-Ausgänge IC_Q1…IC_Q4 können aus dem Interrupt-Programm heraus gesetzt werden. Die korrespondierenden Ausgänge des Interrupt-Programms sind Q01…Q04.

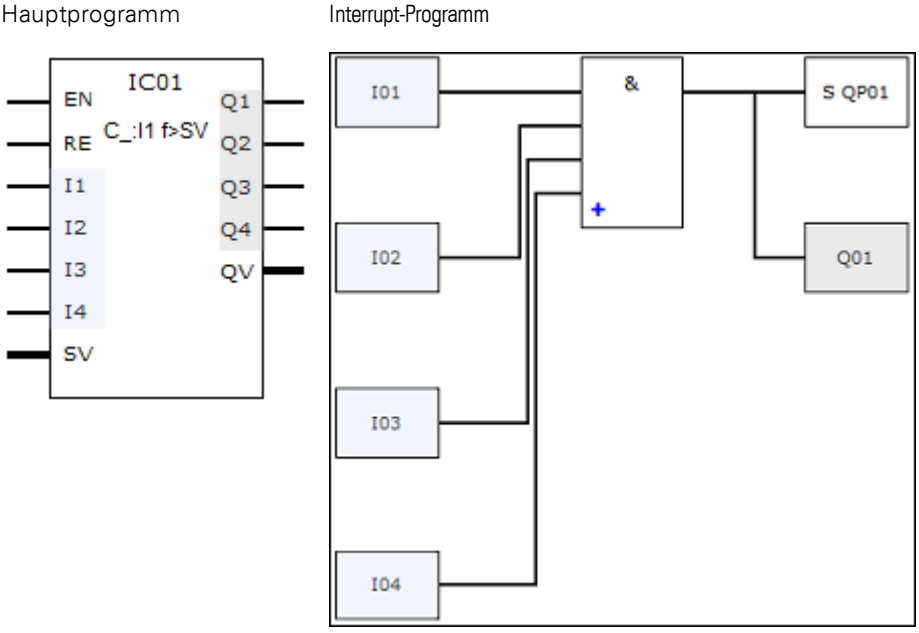


Abb. 249: Übergabe der Zustände von Ein- und Ausgängen zwischen Hauptprogramm und Interrupt-Programm

Wird im Parametersatz des Interrupt-Programmes ein Ausgang als Physikalischer Ausgang des Basisgerätes definiert, erhält der Ausgang den Bezeichner QP01…QP04 und wirkt direkt auf den Geräte-Ausgang Q1…Q4.

Zur Verarbeitung des Interrupt-Programmes hat der Funktionsbaustein einen eigenen Merkerbereich von 32 Merker-Bits.

Verfügbare Funktionen innerhalb eines Interrupt-Programmes

Interrupt-Programme stehen in der Programmiermethode EDP nicht zur Verfügung.

Funktion	KOP	FBS	ST
Neues Netzwerk	√	√	√
Eingang, Ausgang negieren	√	√	√
Kontakte	Schließer, Öffner, Konstante 1, Konstante 0		
Spulen	Spule, negierte Spule, Setzen, Rücksetzen		
Sprungfunktionen	Sprung bei 1, Sprung bei 0, Aussprung bei 1, Aussprung bei 0		
Logik-Verknüpfungen verwenden	UND, UND-Nicht, ODER, ODER-Nicht, XOR, XNOR		
Bedingte Alternative	–	–	√
Einfache Alternative	–	–	√
Mehrfache Alternative	–	–	√

6.2.1.3 Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
RE	1: Setzt den Zähleristwert auf null	
I1	Zustände der Bit-Eingänge aus dem Hauptprogramm werden dem Interrupt-Programm zur Verfügung gestellt	
I2		
I3		
I4		
(DWord)		
SV	Sollwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x

Operanden	Wert-Eingänge
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2]	x
N - NET-Merker-Bit[2]	x
nN - NET-Merker-Bit[2] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

(Bit)	Beschreibung	Anmerkung
Impulszähler mit externer Richtungssteuerung	Impuls am Geräte-Eingang I1…I8, welcher als Zähleingang im Parametersatz festgelegt ist. Dauersignal am Geräte-Eingang I1…I8, welcher die Zählrichtung vorgibt: 0: vorwärts zählen 1: Rückwärts zählen	Maximalfrequenz 5kHz
Impulszähler mit zwei Zähleingängen	Impuls an Geräte-Eingang I1…I8 zählt vorwärts. Impuls an Geräte-Eingang I1…I8 zählt rückwärts.	
Inkrementalwertzähler	Zweifachauswertung mit automatischer Zählrichtungserkennung vor- rückwärts, zwei Zähleingänge I1…I8, Zähleingang Kanal A, Impuls I1…I8, Zähleingang Kanal B, Impuls Bei einer kompletten Periode Kanal A und B (z.B. erste Flanke Kanal A bis nächste Flanke Kanal A) wird der Zählwert an IC..QV je nach Zählrichtung um 2 erhöht oder erniedrigt.	

(Bit)	Beschreibung	Anmerkung
Frequenzzähler; f > SV	I1…I8, Überschreiten der Soll-frequenz Messintervall 0,01s, 500 Hz - 5000 Hz Messintervall 0,1 s, 50 Hz - 5000 Hz Messintervall 1,0 s 5 Hz - 5000 Hz	
Frequenzzähler; f < SV	I1…I8, Unterschreiten der Soll-frequenz Messintervall 0,01s, 500 Hz - 5000 Hz Messintervall 0,1 s, 50 Hz - 5000 Hz Messintervall 1,0 s 5 Hz - 5000 Hz	

Bei Impulszähler mit externer Richtungssteuerung sollten die Geräte-Eingänge I1…I4 als Impulseingang und I5…I8 als Richtungseingang verwendet werden.
Bei Zählern mit 2 Zähleingängen sollte in erster Priorität I1…I4 verwendet werden.
Bei Inkrementalwert-Zählern sollte in erster Priorität I1…I4 verwendet werden.

Bei Inkrementalwert-Zählern muss Kanal A und Kanal B um 90° versetzte Impulse liefern.

Funktionsbaustein IC mit Betriebsart Inkrementalwert-Zähler positiv oder negativ zählend; Zweifachauswertung

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	Bit-Ausgang um aus dem Interrupt-Programm Zustände von Operanden dem Hauptprogramm zur Verfügung zu stellen.	
Q2		
Q3		
Q4		
(DWord)		
QV	Aktueller Zählerwert	Ganzzahliger Wertebereich: -2 147 483 648…+2 147 483 647

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x
[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET	

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x
[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET	

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Interruptroutine bearbeiten	Wechselt in Interruptroutine bei Klick auf Schaltfläche	
Simulation möglich		

6.2.1.4 Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Das Interrupt-Programm besitzt keine remanenten Daten.

Überwachung der Interrupt-Belastung

Insgesamt dürfen in Summe maximal 8 Interrupts in einem Programm verarbeitet werden. Mögliche Interrupt-Quellen sind die Interrupt-Bausteine IC, IE, IT sowie die schnellen Zähler CF, CH und CI, welche direkt mit den Geräte-Eingängen verbunden sind, siehe hierzu auch → "CF - Frequenzzähler", Seite 298, → "CH - Hochgeschwindigkeitszähler", Seite 304 , → "CI - Inkrementalwert-Zähler", Seite 310.

Für die Bausteine IE01…IE08 und IC01…IC08 können die Geräte-Eingänge I01…I08 frei zugeordnet werden.

Für die Bausteine IT01…IT08 wird in easySoft 8 jeweils ein noch unbenutzter Interrupt zugewiesen. Dabei gelten auch die von den schnellen Zählern CF, CH und CI benutzten Interrupt-Quellen als benutzt.

Jeder Geräte-Eingang bzw. jede Interrupt-Quelle kann nur einmal verwendet werden.

Ausnahmen sind:

- bei CI01 kann die Instanz von I02 von einem Interrupt-Baustein IT genutzt werden
- bei CI02 kann die Instanz von I04 von einem Interrupt-Baustein IT genutzt werden
- bei jedem Interrupt-Baustein IC kann die Instanz des zweiten Eingangs von einem Funktionsbaustein IT genutzt werden, wenn nicht die Betriebsart Zähler mit 2 Zähleingängen parametriert wurde.

Diese Ausnahmen werden von der Plausibilitätskontrolle und bei der Programmerzeugung in easySoft 8 berücksichtigt. Die maximale Anzahl von 8 Interrupts wird auch dabei eingehalten.

	Geräte-Eingänge							
	I01	**I02**	**I03**	**I04**	**I05**	**I06**	**I07**	**I08**
Interrupt-Quelle								
CF01	x							
CF02		x						
CF03			x					
CF04				x				
CH01	x							
CH02		x						
CH03			x					
CH04				x				
CI01	x	x						
CI02			x	x				
IE01…IE08	ein Eingang, freie Zuordnung von I01…I08 (max. 8, keine Doppelbelegung)							
IC01…IC08	zwei Eingänge, freie Zuordnung von I01…I08 (max. 8, keine Doppelbelegung)							
IT01…IT08	automatische Zuordnung von noch freien Anwenderinterrupts 1 bis 8 (nur für nicht von anderen Bausteinen benutzte Instanzen von I01…I08)							

Von der Erkennung des Auslösesignals bis zur Reaktion an einem Ausgang beträgt die Zeit < 1 ms. Werden mehrere Interrupts gleichzeitig ausgeführt, addieren sich die Zeiten.

Messung der Interrupt-Belastung

Für jede Interrupt-Quelle wird die Laufzeit in µs gemessen. Alle gemessenen Zeiten werden über einen Zeitraum von 100 ms addiert. Nach jeweils 100 ms wird die Summe aller Zeiten bewertet und die Zeitmessung zurückgesetzt. Wenn mehr als 50 % der Rechenzeit durch Interrupts verbraucht wurde, wird die Anwendung angehalten.

Die Diagnosemeldung <System_CPU_overload> wird generiert und ID19 = 1 gesetzt.

Weitere Informationen wie die Diagnosemeldungen abgerufen und verarbeitet werden können, siehe hierzu

Mögliche Maßnahmen bei hoher Interrupt-Belastung

Sollte die Interrupt-Belastung zu hoch werden, kann eine Entlastung durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Anzahl der Bausteine reduzieren
- Interruptroutine möglichst kurz halten
- Frequenzen reduzieren bei Verwendung von Zählern

Beispiel Impulszähler mit externer Richtung Zuweisung in easySoft 8

Geräte-Eingang I1: Zähleingang C_

Geräte-Eingang I5: Zählrichtung D_

Ist der SOLL-Wert <1750> am Geräte-Eingang I1 erreicht, erfolgt der Sprung in das Interrupt-Programm. Dort wird mit QP04 direkt der Geräte-Ausgang Q4 auf 1 gesetzt. Mit Q01 wird der Baustein-Ausgang Q1 auf 1 gesetzt. Anschließend erfolgt der Rücksprung ins Hauptprogramm.

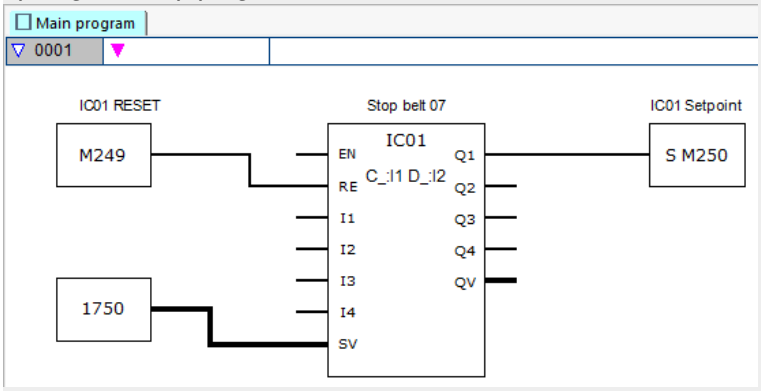


Abb. 250: easySoft 8 Hauptprogramm Impulszähler mit externer Richtung

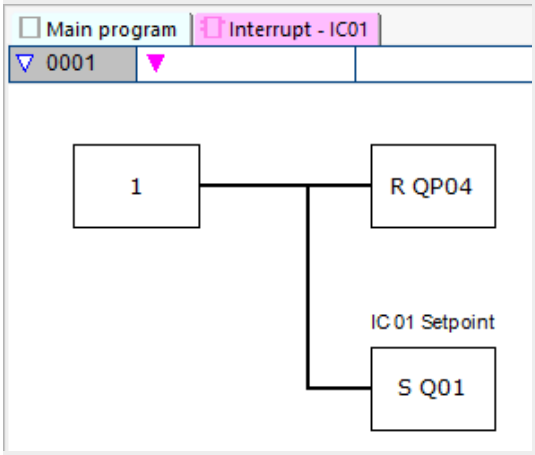


Abb. 251: easySoft 8 Interrupt-Programm Impulszähler mit externer Richtung

Beispiel mit zwei Zähleingängen in easySoft 8

Geräte-Eingang I1: Zähleingang Vorwärts C+

Geräte-Eingang I2: Zähleingang Rückwärts C-

Wenn der IST-Wert den SOLL-Wert des Bausteins erreicht hat, wird der Interrupt ausgelöst. Das Interrupt-Programm setzt den Geräte-Ausgang Q1 zurück auf Q1=0. Weiterhin wird mit Q01=1 der Baustein-Ausgang Q1 =1 gesetzt und der Merker M250 des Hauptprogrammes auf 1 gesetzt. Damit wird der Containerzustand gemeldet.

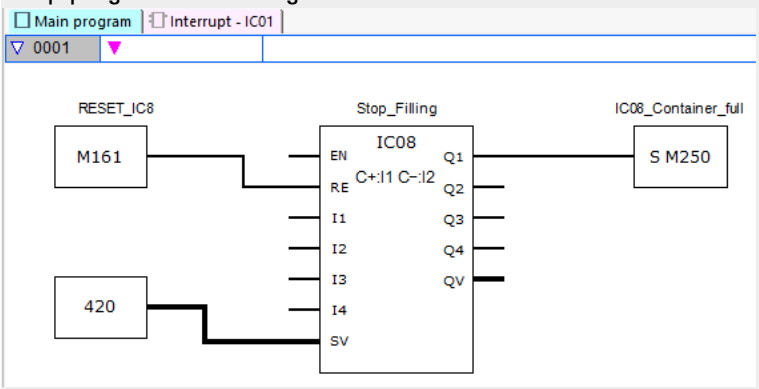


Abb. 252: easySoft 8 Hauptprogramm zwei Zähleingänge

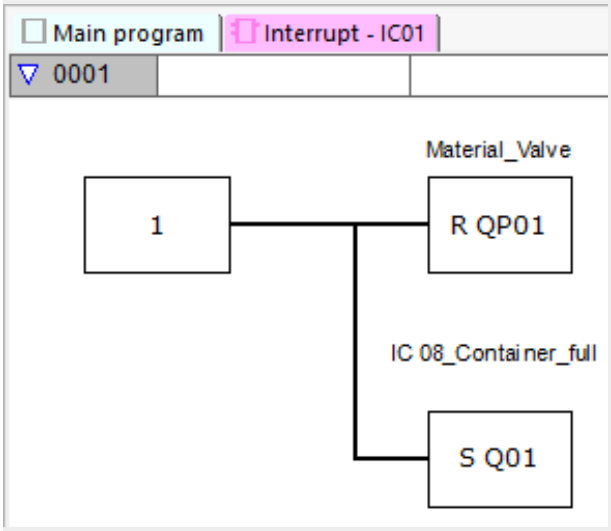


Abb. 253: easySoft 8 Interrupt-Programm zwei Zähleingänge

Beispiel Inkremental-Wertgeber in easySoft 8

Palettiersystem mit Nullpositionierung

Immer wenn in Vorwärtsrichtung die Sollposition mit Merkerwort MW512 erreicht ist, soll der Greifer das Material ablassen. Mit dem Setzen des Q01 im Interrupt-Programm wird der Merker M511 im Hauptprogramm gesetzt und kann für das Rückfahren zur Nullposition verwendet werden.

Geräte-Eingang I3: Kanal A

Geräte-Eingang I4: Kanal B

Die Sollposition wird an Merker MW512 vorgegeben.

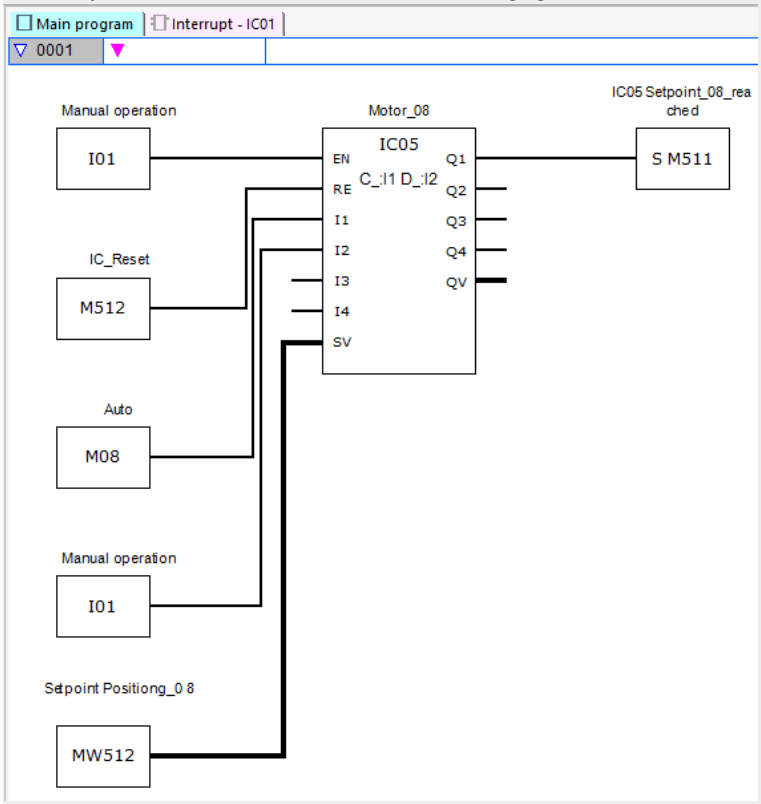


Abb. 254: easySoft 8 Hauptprogramm Inkremental-Wertgeber

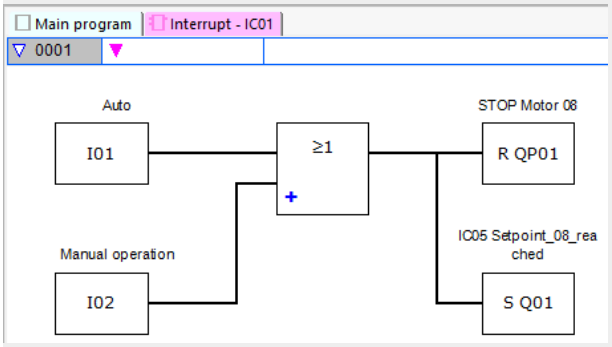


Abb. 255: easySoft 8 Interrupt-Programm Inkremental-Wertgeber

Beispiel Frequenzmessung in easySoft 8

Geräte-Eingang I1 ist Messeingang

Erreicht die Frequenz am Geräte-Eingang I1 die Frequenz von 1030 Hz, wird der Interrupt ausgelöst. Im Interrupt-Programm wird mit QP02 der Geräte-Ausgang Q2 rückgesetzt und mit SQ01 am Baustein-Ausgang Q1 der Merker M31 gesetzt wird. Merker M31 meldet, dass die Frequenz erreicht ist.

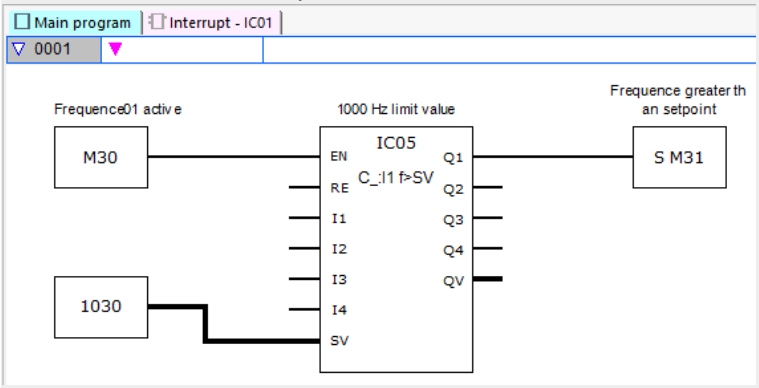


Abb. 256: easySoft 8 Hauptprogramm Frequenzmessung

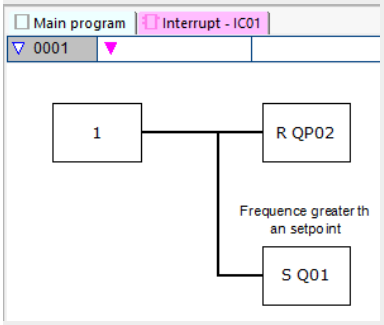


Abb. 257: easySoft 8 Interrupt-Programm Frequenzmessung

Siehe auch

→ Abschnitt "IE - Flankengesteuerter Interrupt", Seite 553
→ Abschnitt "IT - Zeitgesteuerter Interrupt", Seite 559

6.2.2 IE - Flankengesteuerter Interrupt

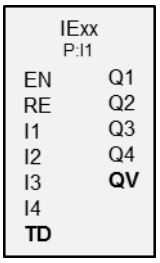
Nur mit easySoft 8 möglich.

6.2.2.1 Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 8 flankengesteuerte Interrupt-Bausteine IE01…IE08 zur Verfügung. Dies gilt nicht für die Programmiermethode EDP.
Mit easyE4 können Sie auf verschiedene Ereignisse schnell reagieren. Damit lassen sich beispielsweise am Hauptprogramm vorbei Ausgänge ein- oder ausschalten. Innerhalb des Interrupt-Programms sind nur Bit-Verknüpfungen möglich.
Folgende Ereignisse können einen Interrupt auslösen:

- Steigende Flanke, fallende Flanke, beide Flanken an den Geräte-Eingängen I1…I8, Funktionsbaustein IE01…IE08.

Ausführungszeit eines Interrupt
Von der Erkennung des Ereignisses bis zur Reaktion an einem Geräte-Ausgang beträgt die Zeit < 1 ms. Dazu muss im Interrupt-Programm der Physikalische Ausgang des Basisgerätes QP gesetzt werden.
Werden mehrere Interrupts gleichzeitig ausgeführt, addieren sich die Zeiten.



ACHTUNG
Verwenden Sie jeden Geräteeingang I1 bis I8 nur einmal an einem Interrupt-Baustein. Ansonsten erfolgt bei der Plausibilitätskontrolle eine Fehlermeldung und das Programm kann nicht auf das Gerät geladen werden.

→ Insgesamt dürfen in Summe maximal 8 Interrupt-Quellen in einem Programm verarbeitet werden. Mögliche Interrupt-Quellen sind die Interrupt-Bausteine IC, IE, IT sowie die schnellen Zähler CF, CH und CI, welche direkt mit den Geräte-Eingängen verbunden sind.

→ Stehen mehrere Interrupt-Anforderungen gleichzeitig an, so wird das erste erkannte Interrupt-Programm ausgeführt und dann der Reihe nach die anderen.

→ Während der Bearbeitung des Interrupt-Programmes und während einer eingestellten Zeitverzögerung werden weitere eingehende Interrupts an den Baustein-Eingängen derselben Instanz nicht erkannt.

6.2.2.2 Wirkungsweise

Am Baustein-Eingang TD kann ein SOLL-Wert für eine gewünschte Zeitverzögerung vorgegeben werden. Dem Baustein wird im Parametersatz einer der Geräte-Eingänge I1…I8 als Interrupt-Quelle zugewiesen. Die erste Flanke am zugewiesenen Geräte-Eingang löst den Interrupt direkt aus falls keine Zeitverzögerung eingestellt ist. Ansonsten erfolgt der Interrupt nach Ablauf der eingestellte Zeit. Aus dem Hauptprogramm wird ins Interrupt-Programm gewechselt und dieses abgearbeitet.

Zusammenspiel Hauptprogramm - Interrupt-Programm

Die Zustände der Baustein-Eingänge IE_I1…IE_04 werden an das Interrupt-Programm übergeben und können dort als I01…I04 weiterverarbeitet werden.

Die Baustein-Ausgänge IE_Q1…IE_Q4 können aus dem Interrupt-Programm heraus gesetzt werden. Die korrespondierenden Ausgänge des Interrupt-Programms sind Q01…Q04.

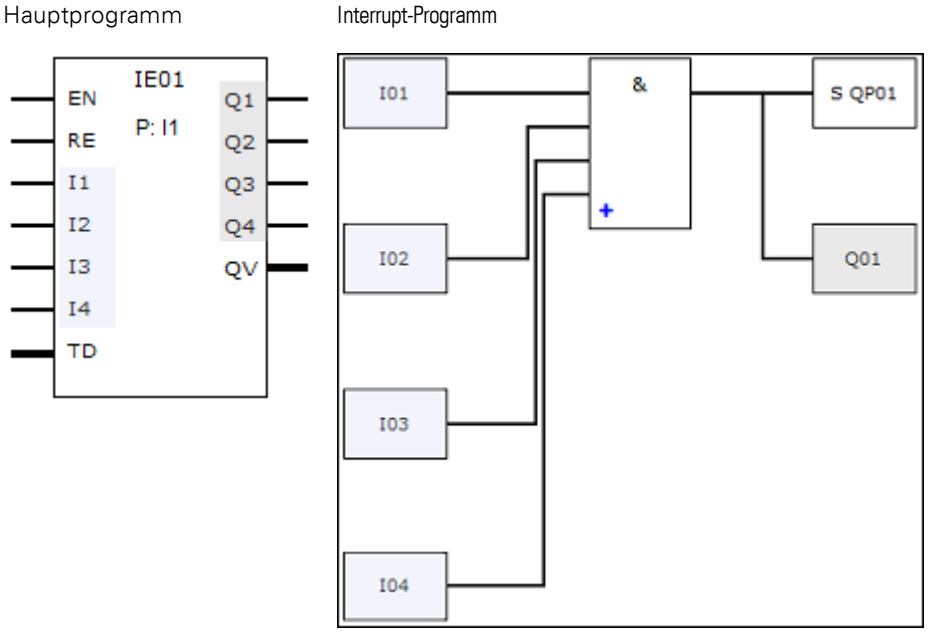


Abb. 258: Übergabe der Zustände von Ein- und Ausgängen zwischen Hauptprogramm und Interrupt-Programm

Wird im Parametersatz des Interrupt-Programmes ein Ausgang als Physikalischer Ausgang des Basisgerätes definiert, erhält der Ausgang den Bezeichner QP01…QP04 und wirkt direkt auf den Geräte-Ausgang Q1…Q4.

Zur Verarbeitung des Interrupt-Programmes hat der Funktionsbaustein einen eigenen Merkerbereich von 32 Merker-Bits.

Verfügbare Funktionen innerhalb eines Interrupt-Programmes

Interrupt-Programme stehen in der Programmiermethode EDP nicht zur Verfügung.

Funktion	KOP	FBS	ST
Neues Netzwerk	√	√	√
Eingang, Ausgang negieren	√	√	√
Kontakte	Schließer, Öffner, Konstante 1, Konstante 0		
Spulen	Spule, negierte Spule, Setzen, Rücksetzen		
Sprungfunktionen	Sprung bei 1, Sprung bei 0, Aussprung bei 1, Aussprung bei 0		
Logik-Verknüpfungen verwenden	UND, UND-Nicht, ODER, ODER-Nicht, XOR, XNOR		
Bedingte Alternative	–	–	√
Einfache Alternative	–	–	√
Mehrfache Alternative	–	–	√

6.2.2.3 Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	Voraussetzung ist, dass der Parameter ☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich durch Häkchen aktiviert wurde.
RE	1: Setzt den internen Zähler des Funktionsbausteins für die Zeitverzögerung zurück auf den Wert an TD.	
I1	Bit-Eingang um aus dem Hauptprogramm Zustände von Operanden dem Interrupt-Programm zur Verfügung zu stellen	
I2		
I3		
I4		
(DWord)		
TD	Zeitverzögerung bis das Interrupt-Programm gestartet wird	Wertebereich: 20 ms …999 990 ms Auflösung: 10 ms

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
Steigende Flanke	Steigende Flanke: Interrupt-Programm nach Zeitverzögerung TD einmal ausführen.	
Fallende Flanke	Fallende Flanke: Interrupt-Programm nach Zeitverzögerung TD einmal ausführen.	
Beide Flanken	Steigende Flanke und fallende Flanke am Eingang: Interrupt-Programm nach Zeitverzögerung TD jeweils ausführen.	

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	Bit-Ausgang um aus dem Interrupt-Programm Zustände von Operanden dem Hauptprogramm zur Verfügung zu stellen.	
Q2		
Q3		
Q4		
(DWord)		
QV	Abgelaufene Ist Zeit der Zeitverzögerung (TD)	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich	Bei Aktivierung durch Häkchen wird der Status des Baustein-Eingangs EN ausgewertet. Ohne Aktivierung durch Häkchen ist der Baustein aktiv und der Baustein-Eingang EN bleibt wirkungslos.	Dieser Parameter stellt sicher, dass bei der Übernahme bestehender Programme, die Funktionalität der übernommenen Funktionsbausteine erhalten bleibt. Automatisch wird der Parameter auf 0 oder 1 gesetzt abhängig vom Funktionsbaustein.
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Interrupt-Quelle	Auswahl der Geräte-Eingänge I1… I8 als Trigger für den Interrupt	
Interruptroutine bearbeiten	Wechselt in der Programmieransicht zur Interruptroutine bei Klick auf Schaltfläche	
Simulation möglich		

6.2.2.4 Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Das Interrupt-Programm besitzt keine remanenten Daten.

Beispiel Flankengesteuert in easySoft 8

Betriebsart Steigende Flanke

Abschneidevorrichtung an Station 2. Mit einer steigenden Flanke an Geräte-Eingang I1 wird der Interrupt ausgelöst. Im Interrupt-Programm wird entsprechend der Baustein-Eingänge I1 und I2 der Geräte-Ausgang Q01 gesetzt - erkennbar an QP01- und die Ware geschnitten. Der Geräte-Ausgang Q02 wird rückgesetzt - erkennbar an QP02. Der Baustein-Ausgang Q1 erhält das Ergebnis der UND-Verknüpfung.

Im Hauptprogramm wird den Baustein-Eingängen des Funktionsbausteins IE die Merker M512 und M42 für den nächsten Interrupt bereitgestellt. Das Ergebnis der letzten UND-Verknüpfung wird in Merker 211 bereitgestellt.

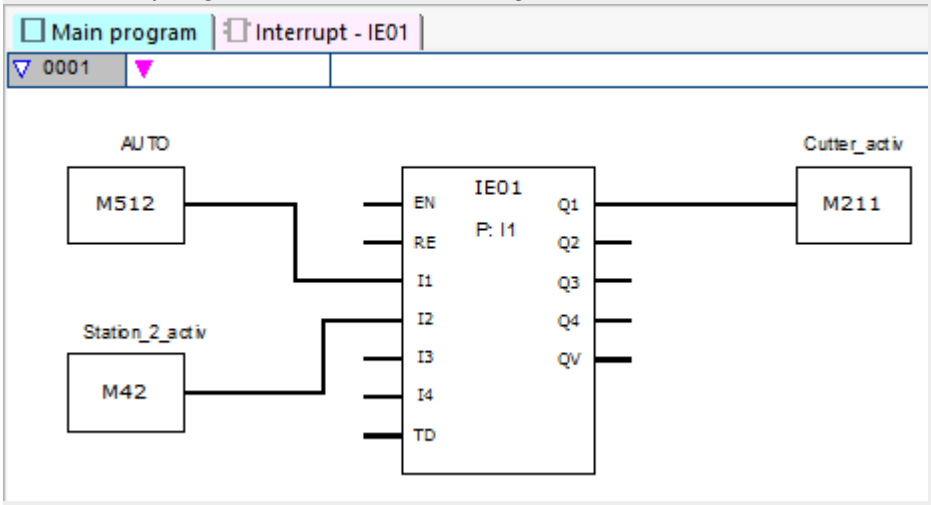


Abb. 259: easySoft 8 Hauptprogramm Flankengesteuert

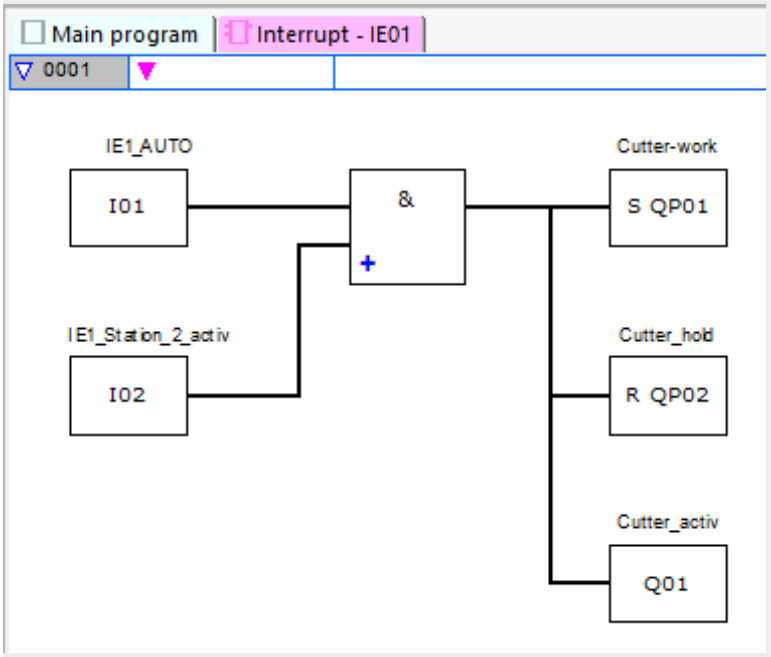


Abb. 260: easySoft 8 Interrupt-Programm Flankengesteuert

Siehe auch

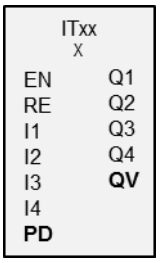
→ Abschnitt "IC - Zählergesteuerter Interrupt", Seite 542
→ Abschnitt "IT - Zeitgesteuerter Interrupt", Seite 559

6.2.3 IT - Zeitgesteuerter Interrupt

Nur mit easySoft 8 möglich.

6.2.3.1 Allgemeines

easyE4 Basisgeräte stellen 8 zeitgesteuerte Interrupt-Bausteine IT01…IT08 zur Verfügung. Dies gilt nicht für die Programmiermethode EDP.
Mit easyE4 können Sie auf verschiedene Ereignisse schnell reagieren. Damit lassen sich beispielsweise am Hauptprogramm vorbei Ausgänge ein- oder ausschalten. Innerhalb des Interrupt-Programms sind nur Bit-Verknüpfungen möglich.
Der zeitgesteuerte Interrupt-Baustein kann ansprechverzögert arbeiten oder im Intervallbetrieb.



Ausführungszeit eines Interrupt
Von der Erkennung des Ereignisses bis zur Reaktion an einem Geräte-Ausgang beträgt die Zeit < 1 ms. Dazu muss im Interrupt-Programm der QP - Physikalischer Ausgang des Basisgerätes gesetzt werden.
Werden mehrere Interrupts gleichzeitig ausgeführt, addieren sich die Zeiten.

→ Insgesamt dürfen in Summe maximal 8 Interrupt-Quellen in einem Programm verarbeitet werden. Mögliche Interrupt-Quellen sind die Interrupt-Bausteine IC, IE, IT sowie die schnellen Zähler CF, CH und CI, welche direkt mit den Geräte-Eingängen verbunden sind.

→ Stehen mehrere Interrupt-Anforderungen gleichzeitig an, so wird das erste erkannte Interrupt-Programm ausgeführt und dann der Reihe nach die anderen.

6.2.3.2 Wirkungsweise

Am Baustein-Eingang PD wird ein SOLL-Wert vorgegeben. Sobald am Baustein-Eingang EN = 1 aktiviert wird, startet die Zeitmessung. Abhängig von der Betriebsart wird einmalig oder wiederholt ins Interrupt-Programm gesprungen, sobald die vorgegebene Zeit am Baustein-Eingang PD erreicht ist.

Zusammenspiel Hauptprogramm - Interrupt-Programm

Die Zustände der Baustein-Eingänge IT_I1…IC_04 werden an das Interrupt-Programm übergeben und können dort als I01…I04 weiterverarbeitet werden.

Die Baustein-Ausgänge IT_Q1…IC_Q4 können aus dem Interrupt-Programm heraus gesetzt werden. Die korrespondierenden Ausgänge des Interrupt-Programms sind Q01…Q04.

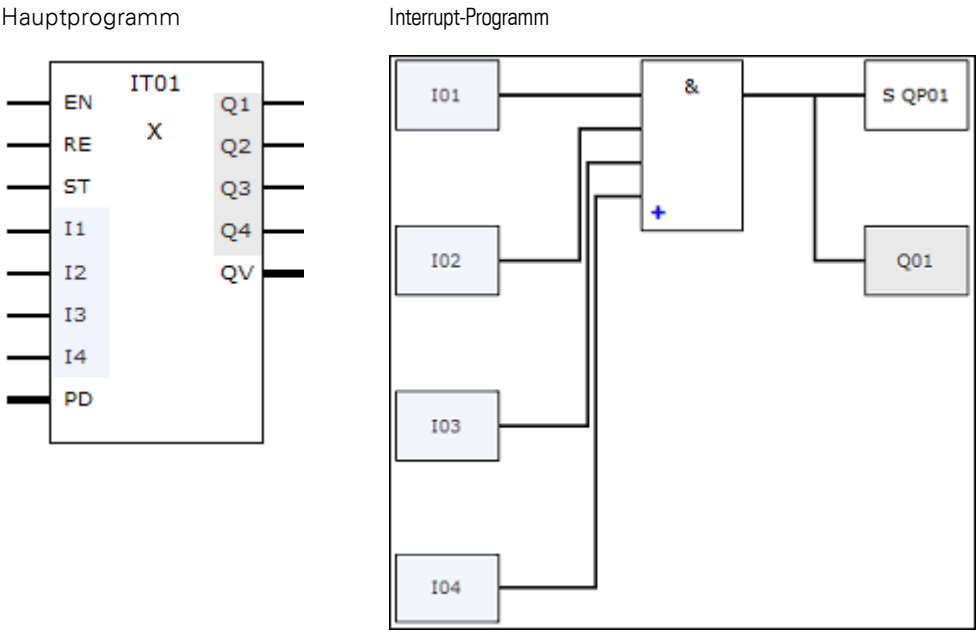


Abb. 261: Übergabe der Zustände von Ein- und Ausgängen zwischen Hauptprogramm und Interrupt-Programm

Wird im Parametersatz des Interrupt-Programmes ein Ausgang als Physikalischer Ausgang des Basisgerätes definiert, erhält der Ausgang den Bezeichner QP01…QP04 und wirkt direkt auf den Geräte-Ausgang Q1…Q4.

Zur Verarbeitung des Interrupt-Programmes hat der Funktionsbaustein einen eigenen Merkerbereich von 32 Merker-Bits.

Verfügbare Funktionen innerhalb eines Interrupt-Programmes

Interrupt-Programme stehen in der Programmiermethode EDP nicht zur Verfügung.

Funktion	KOP	FBS	ST
Neues Netzwerk	√	√	√
Eingang, Ausgang negieren	√	√	√
Kontakte	Schließer, Öffner, Konstante 1, Konstante 0		
Spulen	Spule, negierte Spule, Setzen, Rücksetzen		
Sprungfunktionen	Sprung bei 1, Sprung bei 0, Aussprung bei 1, Aussprung bei 0		
Logik-Verknüpfungen verwenden	UND, UND-Nicht, ODER, ODER-Nicht, XOR, XNOR		
Bedingte Alternative	–	–	√
Einfache Alternative	–	–	√
Mehrfache Alternative	–	–	√

6.2.3.3 Der Baustein und seine Parameter

Baustein-Eingänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
EN	1: Aktiviert den Baustein.	
RE	1: Setzt die Ist-Zeit des Interrupt-Bausteins auf die Zeit an PD zurück.	
ST	1: Stoppt die Zeitmessung des Interrupt-Bausteins. 0: Die Zeitmessung des Interrupt-Bausteins läuft weiter.	
I1	Zustände der Bit-Eingänge aus dem Hauptprogramm werden dem Interrupt-Programm zur Verfügung gestellt.	
I2		
I3		
I4		
(DWord)		
PD	Puls-Pausenzeit: Wert Zeitverzögerung bis das Interrupt-Programm gestartet wird.	Ganzzahliger Wertebereich: 20…999 990 ms, Auflösung 10 ms

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Werteingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Wert-Eingänge
Konstante, Timerkonstante[1)]	x
MD, MW, MB - Merker	x
NB, NW, ND - NET-Merker[2)]	x
nNB, nND, nND- NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
IA - Analog-Eingang	x
QA - Analog-Ausgang	x
QV - Wert-Ausgang eines FBs	x

[1)] nur bei den Funktionsbausteinen T, AC
[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Eingängen, welche Bit-Eingänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden	Bit-Eingänge
Konstante 0, Konstante 1	x
M - Merker	x
RN - Eingangsbit über NET[2)]	x
SN - Ausgangsbit über NET (send)[2)]	x
N - NET-Merker-Bit[2)]	x
nN - NET-Merker-Bit[2)] NET-Teilnehmer n	x

Operanden	Bit-Eingänge
ID - Diagnosemelder	x
LE - Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
P-Gerätetasten	x
I - Bit-Eingang	x
Q - Bit-Ausgang	x
Q - Bit-Ausgang eines FBs	x

[2] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Betriebsarten

	Beschreibung	Anmerkung
Ansprechverzögert	Ist die am Baustein-Eingang PD vorgegebene Zeit erreicht, erfolgt einmalig der Sprung ins Interrupt-Programm	
Intervall	Ist die am Baustein-Eingang PD vorgegebene Zeit erreicht, erfolgt der Sprung ins Interrupt-Programm. Die Zeitmessung wird erneut gestartet und nach Ablauf der Sprung ins Interrupt-Programm wiederholt. Dies erfolgt solange, wie der Baustein-Eingang EN = 1 ist.	

Dieser Interrupt-Bausteine IT besitzt zwei Betriebsarten mit folgender Wirkungsweise:

- Ansprechverzögert
  Der Interrupt-Baustein wird über den Baustein-Eingang EN eingeschaltet. Die Puls-Pausenzeit am Baustein-Eingang PD beginnt abzulaufen. Ist die Puls-Pausenzeit am Baustein-Eingang PD abgelaufen, wird sofort der Interrupt ausgelöst und das Interrupt-Programm bearbeitet.
- Intervall
  Der Interrupt-Baustein wird über den Baustein-Eingang EN eingeschaltet. Die Pulszeit am Baustein-Eingang PD beginnt abzulaufen. Ist die Pulszeit am Baustein-Eingang PD abgelaufen, wird sofort der Interrupt ausgelöst und das Interrupt-Programm bearbeitet. Anschließend beginnt die Pausenzeit am Baustein-Eingang PD abzulaufen. Ist die Pausenzeit am Baustein-Eingang PD abgelaufen, wird sofort der Interrupt ausgelöst und das Interrupt-Programm bearbeitet. Damit wird der Interrupt zweimal ausgelöst: Einmal am Ende des Impulses und einmal am Ende der Pause.

Baustein-Ausgänge

	Beschreibung	Anmerkung
(Bit)		
Q1	Bit-Ausgang um aus dem Interrupt-Programm Zustände von Operanden dem Hauptprogramm zur Verfügung zu stellen.	
Q2		
Q3		
Q4		

	Beschreibung	Anmerkung
(DWord)		
QV	Abgelaufene IST-Zeit der an PD eingestellten Zeitverzögerung.	

Operanden zuweisen

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Wertausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Wert-Ausgänge
MB, MD, MW – Merker	x
NB, NW, ND – NET-Merker [2)] NET-Teilnehmer n	x
QA – Analog-Ausgang	x
I – Wert-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Sie können den Baustein-Ausgängen, welche Bit-Ausgänge sind, folgende Operanden zuweisen:

Operanden zuweisen	Bit-Ausgänge
M – Merker	x
SN – Ausgangsbit[2)] über NET (send)	x
N – Netzwerk Merker-Bit[2)]	x
LE – Ausgang Hintergrundbeleuchtung	x
Q – Bit-Ausgang	x
I – Bit-Eingang eines FBs	x

[2)] nur bei Projekten ≥ 2 Basisgeräte im NET

Parametersatz

	Beschreibung	Anmerkung
Parameteranzeige + Aufruf möglich	Konstanten können am Gerät editiert werden, Bausteinparameter ebenfalls, wenn die Programmiermethode EDP verwendet wird.	
Interrupt-Routine bearbeiten	Wechselt in Interrupt-Routine bei Klick auf Schaltfläche	
Simulation möglich		

6.2.3.4 Weiteres

Remanenz

Der Funktionsbaustein kennt keine remanenten Daten.

Das Interrupt-Programm besitzt keine remanenten Daten.

Überwachung der Interrupt-Belastung

Insgesamt dürfen in Summe maximal 8 Interrupts in einem Programm verarbeitet werden. Mögliche Interrupt-Quellen sind die Interrupt-Bausteine IC, IE, IT sowie die schnellen Zähler CF, CH und CI, welche direkt mit den Geräte-Eingängen verbunden sind, siehe hierzu auch → "CF - Frequenzzähler", Seite 298, → "CH - Hochgeschwindigkeitszähler", Seite 304 , → "CI - Inkrementalwert-Zähler", Seite 310.

Für die Bausteine IE01…IE08 und IC01…IC08 können die Geräte-Eingänge I01…I08 frei zugeordnet werden.

Für die Bausteine IT01…IT08 wird in easySoft 8 jeweils ein noch unbenutzter Interrupt zugewiesen. Dabei gelten auch die von den schnellen Zählern CF, CH und CI benutzten Interrupt-Quellen als benutzt.

Jeder Geräte-Eingang bzw. jede Interrupt-Quelle kann nur einmal verwendet werden.

Ausnahmen sind:

- bei CI01 kann die Instanz von I02 von einem Interrupt-Baustein IT genutzt werden
- bei CI02 kann die Instanz von I04 von einem Interrupt-Baustein IT genutzt werden
- bei jedem Interrupt-Baustein IC kann die Instanz des zweiten Eingangs von einem Funktionsbaustein IT genutzt werden, wenn nicht die Betriebsart Zähler mit 2 Zähleingängen parametriert wurde.

Diese Ausnahmen werden von der Plausibilitätskontrolle und bei der Programmerzeugung in easySoft 8 berücksichtigt. Die maximale Anzahl von 8 Interrupts wird auch dabei eingehalten.

	Geräte-Eingänge							
	I01	**I02**	**I03**	**I04**	**I05**	**I06**	**I07**	**I08**
Interrupt-Quelle								
CF01	x							
CF02		x						
CF03			x					
CF04				x				
CH01	x							
CH02		x						
CH03			x					
CH04				x				
CI01	x	x						
CI02			x	x				
IE01…IE08	ein Eingang, freie Zuordnung von I01…I08 (max. 8, keine Doppelbelegung)							
IC01…IC08	zwei Eingänge, freie Zuordnung von I01…I08 (max. 8, keine Doppelbelegung)							

	Geräte-Eingänge							
	I01	I02	I03	I04	I05	I06	I07	I08
IT01…IT08	automatische Zuordnung von noch freien Anwenderinterrupts 1 bis 8 (nur für nicht von anderen Bausteinen benutzte Instanzen von I01…I08)							

Von der Erkennung des Auslösesignals bis zur Reaktion an einem Ausgang beträgt die Zeit < 1 ms. Werden mehrere Interrupts gleichzeitig ausgeführt, addieren sich die Zeiten.

Messung der Interrupt-Belastung

Für jede Interrupt-Quelle wird die Laufzeit in µs gemessen. Alle gemessenen Zeiten werden über einen Zeitraum von 100 ms addiert. Nach jeweils 100 ms wird die Summe aller Zeiten bewertet und die Zeitmessung zurückgesetzt. Wenn mehr als 50 % der Rechenzeit durch Interrupts verbraucht wurde, wird die Anwendung angehalten.

Die Diagnosemeldung <System_CPU_overload> wird generiert und ID19 = 1 gesetzt.

Weitere Informationen wie die Diagnosemeldungen abgerufen und verarbeitet werden können, siehe hierzu

Mögliche Maßnahmen bei hoher Interrupt-Belastung

Sollte die Interrupt-Belastung zu hoch werden, kann eine Entlastung durch folgende Maßnahmen erfolgen:

- Anzahl der Bausteine reduzieren
- Interruptroutine möglichst kurz halten
- Frequenzen reduzieren bei Verwendung von Zählern

Beispiel Zeitgesteuerter Interrupt-Baustein in easySoft 8

Nach einer festgelegten Zeit soll der Ausgang Q4 zurück gesetzt werden. Diese Zeit soll unabhängig von der Zykluszeit des Hauptprogramms sein um immer den gleichen zeitlichen Abschaltpunkt herzustellen.

Betriebsart: Ansprechverzögert

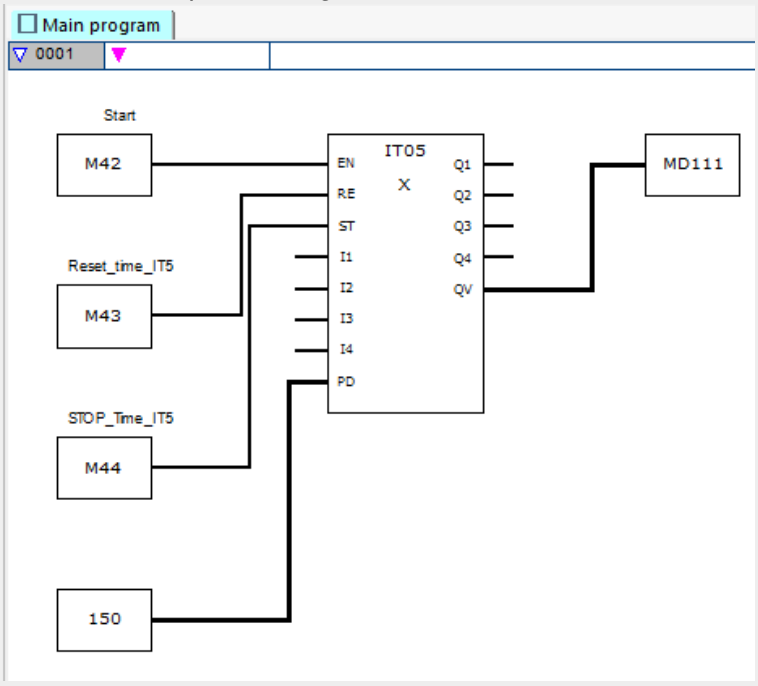


Abb. 262: easySoft 8 Hauptprogramm zeitgesteuert

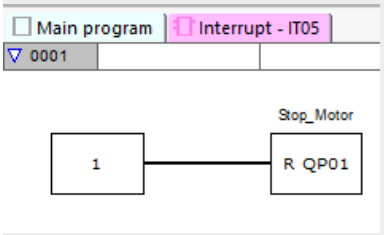


Abb. 263: easySoft 8 Interrupt-Programm zeitgesteuert

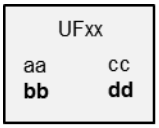
Siehe auch

→ Abschnitt "IC - Zählergesteuerter Interrupt", Seite 542
→ Abschnitt "IE - Flankengesteuerter Interrupt", Seite 553

6.3 UF - Anwenderbaustein

Nur mit easySoft 8 möglich.

6.3.1 Allgemeines



easyE4 Basisgeräte stellen 128 Anwender-Funktionsbausteine, kurz Anwenderbausteine, UF01…UF128 zur Verfügung.
Die Bausteine können vom Anwender selbst gestaltet werden.
Anwenderbausteine werden im Hauptprogramm dann wie Hersteller-Funktionsbausteine verwendet.

Anwenderbausteine werden dann eingesetzt, wenn eine wiederkehrende Funktionalität, mit verschiedenen Parametern zu programmieren ist. Beispielsweise, wenn gleichartige Maschinen zu steuern sind, wird das eigentliche Steuerungsprogramm in einem Anwenderbaustein geschrieben, der dann mehrfach – für jede Maschine gesondert – aufgerufen wird. Ein Anwenderbaustein hat auch Ein- und Ausgänge, über die für jeden Aufruf individuelle Parameter übergeben werden können.

Die im Anwenderbaustein verwendete Programmiermethode ist unabhängig von der Programmiermethode des Hauptprogramms. Das bedeutet, es ist beispielsweise möglich in einem KOP oder FUP-Hauptprogramm Anwenderbausteine zu nutzen, die in ST erstellt wurden.
Anwenderbausteine verfügen über einen eigenständigen Datenbereich. Für jede Instanz (Aufruf) eines Anwenderbausteins stehen 64 Byte, die als Bit, Byte, Wort oder als Doppelwort angesprochen werden können, zur Verfügung. Anders gesagt der M01 des Hauptprogramms ist ein anderer Merker als der M01 eines Anwenderbausteins.
Teile der Merker können als remanent deklariert werden. Es ist dabei zu beachten, das die Gesamtzahl der remanenten Merker nicht überschritten werden darf. Dabei zählt die Summe aus den remanenten Merkern des Hauptprogramms und den remanenten Merkern aller Anwenderbausteininstanzen. Die Gesamtzahl der remanenten Merker ist abhängig von der Firmware-Version, siehe → "Bereich Remanenz", Seite 573.
Ein Anwenderbaustein besteht, wie auch ein Hauptprogramm, aus FUP-/KOP-Netzwerken oder ST-Quellcode. Daher lässt sich ein Anwenderbaustein auch wie das Hauptprogramm anlegen, wobei lediglich Unterschiede hinsichtlich der verfügbaren Operanden bestehen.

Maximal können in einem Hauptprogramm 128 Anwenderbausteine aufgerufen werden.

6.3.1.1 Generelles zu Anwenderbausteinen

Die im Anwenderbaustein verwendeten Merker und Bausteine besitzen einen abgeschlossenen Datenbereich. Kollisionen mit Daten anderer Anwenderbausteine oder mit Daten des Hauptprogramms sind somit ausgeschlossen. Ebenso werden die im Anwenderbaustein verwendeten Standard-Bausteine und ihre Parametersätze in der Firmware für jede Bausteininstanz separat verwaltet.

Es lassen sich in jedem Anwenderbaustein jeweils genauso viele Instanzen eines Herstellerbausteintyps verwenden wie im Hauptprogramm. Die Programmierung ist nur durch den vorhandenen Programmspeicher begrenzt.

Alle in einem Hauptprogramm verwendeten Anwenderbausteine werden bei einem Download in das easyE4-Gerät geladen bzw. bei einem Upload in das aktuelle Projekt geladen.

Für easySoft 7 gilt:

Es kann nur genau ein easySoft 7 Projekt mit Anwenderbausteinen geöffnet sein. Das Öffnen weiterer easySoft 7 Projekte mit Anwenderbausteinen ist nicht möglich.

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Es können mehrere easySoft 8-Projekte mit Anwenderbausteinen geöffnet sein.

6.3.2 Anwenderbaustein erstellen

Nachdem Sie ein Projekt angelegt und die Programmiermethode festgelegt haben, können Sie bereits einen Anwenderbaustein erstellen.

▶ Wählen Sie in der *Menüleiste Programm/ Anwenderbaustein erstellen*
oder

klicken Sie auf die Schaltfläche in der Symbolzeile.

Es öffnet sich das Fenster Anwenderbaustein erstellen

Menüleiste Programm/ Anwenderbaustein erstellen

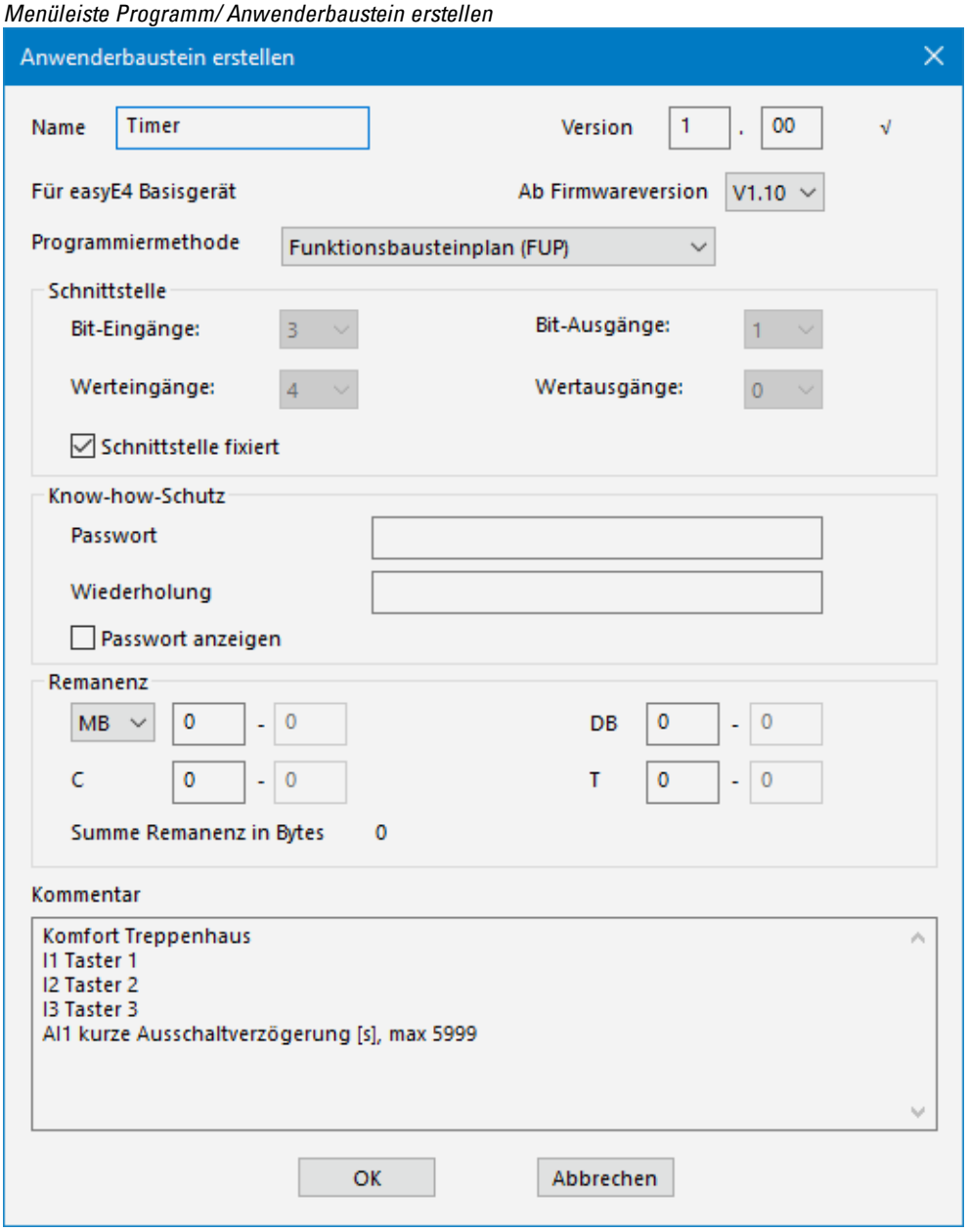


Abb. 264: Anwenderbaustein erstellen

Die Eingaben, Name, Version und die Programmiermethode sind minimal erforderlich. Für einen sinnvollen Betrieb sind ebenso Festlegungen im Bereich Schnittstelle zu treffen. Hier wird angegeben, wie groß die Anzahl der Übergabeparameter aus dem Hauptprogramm sein soll.

Alle weiteren Eingabemöglichkeiten können auch später erfolgen. Auf sie wird im Dialog „Anwenderbaustein parametrieren“ näher eingegangen.

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Der Anwenderbaustein ist anschließend zu finden in *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Projekt*. Er wird zusammen mit dem

Projekt abgespeichert. Anwenderbausteine in diesem Verzeichnis werden nicht auf Dateiebene abgespeichert.

Für easySoft 7 gilt:

Der Anwenderbaustein ist anschließend zu finden in *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/*. Alle Anwenderbausteine aus diesem Verzeichnis werden automatisch auf Dateiebene im Verzeichnis `\ProgramData\Eaton\easySoft 7\UserFBs` abgespeichert.

Name und Version

Der Name eines Anwenderbausteins besteht aus einem maximal 10 Zeichen langen Namen. Zugelassene Zeichen sind:

- Große und kleines Alphabet
- Ziffern
- Sonderzeichen # $ % & ` ( ) + , - ; = @ [ ] ^ _ ‘ { } ~

Leerzeichen und die Sonderzeichen \ / . : * ? < > | können nicht verwendet werden. Es wird nicht zwischen Groß- und Kleinschreibung unterschieden. Rechts vom Feld Name zeigt ein schwarzes Häkchen an, dass die Eingabe korrekt ist oder stattdessen ein rotes Ausrufezeichen, dass der Name korrigiert werden muss. Ein neuer Anwenderbaustein erhält automatisch die Version 1.00. Eingabebereich von 0.00 bis 99.99.

Programmiermethode

Hier wählen Sie die Programmiermethode (KOP, FUP, ST) für den Anwenderbaustein. Voreingestellt ist FUP. Die Programmiermethode ist unabhängig von der Programmiermethode im Hauptprogramm. Nach Erzeugen eines Anwenderbausteins kann dessen Programmiermethode jedoch nicht mehr geändert werden.

▶ Wird der Dialog „Anwenderbaustein erstellen“ mit OK beendet, wird der neue Anwenderbaustein angelegt und gespeichert.

Jetzt ist die leere Programmiereinheit des Anwenderbausteins zur Bearbeitung geöffnet und im Arbeitsbereich der Programmansicht wird ein weiteres Register mit der Bezeichnung des Anwenderbausteins erzeugt, z. B. <UF – Lichttimer V1.10>.

Beim Wechsel auf Register Hauptprogramm erscheint der Anwenderbaustein im Katalog im Ordner Anwenderbausteine.

6.3.3 Anwenderbaustein parametrieren

Um den Anwenderbaustein zu parametrieren, klicken Sie im Arbeitsbereich auf das Register mit dem Anwenderbaustein, z.B. <UF – Lichttimer V1.10> und wählen Sie eine der folgenden Optionen:

▶ Wählen Sie *Menüleiste Programm/ Anwenderbaustein parametrieren*.

- Klicken Sie im Arbeitsbereich auf das Register mit dem Anwenderbaustein, z.B. <UF – Lichttimer V1.10> und klicken Sie auf die gleichnamige Schaltfläche in der Symbolzeile.
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das Register des Anwenderbausteins im Arbeitsbereich und wählen Sie Parametrieren.

oder

- Klicken Sie im Arbeitsbereich auf das Register <Hauptprogramm>.
- Klicken Sie im *Katalog/ Ordner Anwenderbausteine* den Baustein an und wählen Sie mit der rechten Maustaste den Befehl Parametrieren.

Es öffnet sich das Fenster Anwenderbaustein parametrieren.

- Geben Sie alle Parameter ein.
- Beenden Sie die Eingabe mit OK oder mit der Taste <Return> .

Die Änderungen werden in den Anwenderbaustein übernommen. Sollen die Änderungen über die Laufzeit hinaus gespeichert werden, muss der Anwenderbaustein gespeichert werden über die Befehlsfolge *Menüleiste/Programm/ Anwenderbaustein speichern* oder alternativ über die Befehlsfolge *UFxx/Kontextmenü/Speichern*.

Die Einträge unter Name, Version und Programmiermethode sind unter „Anwenderbaustein erstellen“ bereits beschrieben. Die Programmiermethode wird hier angezeigt, kann hier aber nicht mehr geändert werden.

Menüleiste Programm/ Anwenderbaustein parametrieren

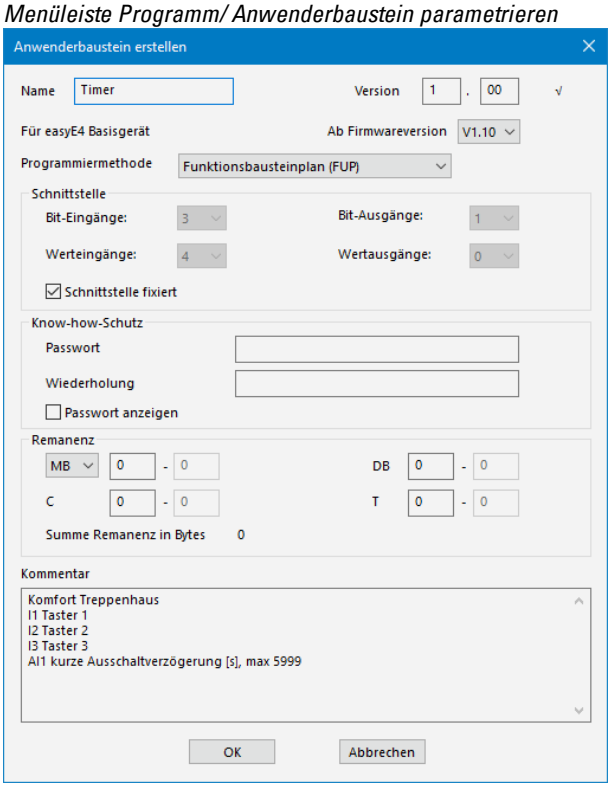


Abb. 265: Anwenderbaustein parametrieren

Ab Firmwareversion

Hiermit lässt sich einstellen, ab welcher Firmware-Version der Anwenderbaustein verwendet werden kann. Entsprechend der Einstellung stehen die, mit der Firmware-Version zur Verfügung gestellten, Funktionsbausteine und Sprachelemente zur Verfügung.

Die Firmware-Version kann nach der Auswahl nicht mehr auf den älteren Stand zurückgesetzt werden.

Bereich Schnittstelle

Hier legen Sie die Anzahl der digitalen und analogen Ein- und Ausgänge eines Anwenderbausteins fest. Diese bilden die Schnittstelle des Anwenderbausteins zum Hauptprogramm. Es können maximal 12 digitale Bit-Ein-/Ausgänge und maximal 8 Analog-Ein-/Ausgänge parametriert werden. Die Gesamtanzahl aller Ein- und Ausgänge ist auf 12 beschränkt.

Beim Aufruf des Anwenderbausteins im Hauptprogramm werden die Ein- und Ausgänge, die unter Schnittstelle definiert wurden, gezeigt und zur Parametrierung angeboten.

Aus dem Programm übernehmen

Ist das Programm des Anwenderbausteins bereits geschrieben und wurden Ein-/ und Ausgänge im Programm verwendet, so kann man mit der Schaltfläche Aus dem Programm übernehmen die Schnittstellenparameter automatisch ermitteln lassen. Es wird jeweils der höchste verwendete Index der Ein-Ausgänge übernommen, mögliche Lücken bei der Verschaltung werden ignoriert. Diese Schaltfläche ist nicht verfügbar, wenn:

- sie gemäß dem Programm des Anwenderbausteins richtig eingestellt sind.
- der Anwenderbaustein in einem Hauptprogramm des Projektes bereits verwendet wurde.

Die Kontrolle, dass die im Programm des Anwenderbausteins verwendeten Ein-/Ausgänge auch innerhalb der Schnittstelle definiert sind, wird nicht von der easySoft 8 überwacht.

Bereich Know-how-Schutz

Die Ansicht und die Änderung eines Anwenderbausteins kann durch Eingabe eines Passwortes verhindert werden. Das Passwort kann maximal 32 Unicode-Zeichen lang sein. Stimmt die Eingabe in beiden Feldern überein, erscheint ein schwarzes Häkchen und die Schaltfläche OK ist wieder verfügbar.

Der Know-how-Schutz wird aktiv, sobald der Anwenderbaustein in der Programmansicht gespeichert und das Projekt geschlossen wurde. Andernfalls wird davon ausgegangen, dass die Programmierung noch nicht abgeschlossen und das Öffnen und Editieren verschiedener UFs ohne Verriegelung gewünscht ist.

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Der Know-how-Schutz gilt auch während der Simulation.

Der Know-how-Schutz wird aufgehoben, wenn einmalig im geöffneten Projekt der Anwenderbaustein mit Passwort entriegelt wird. Damit können Werte aus verschiedenen Anwenderbausteinen während der Simulation im Arbeitsbereich und im Operandenfenster betrachtet werden, ohne jedes Mal zu entriegeln.

Bereich Remanenz

In Anlagen- und Maschinensteuerungen besteht die Anforderung, dass Betriebszustände oder IST-Werte remanent abgespeichert werden. Die Werte bleiben dann auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung erhalten bis zum nächsten Überschreiben des IST-Wertes.

Für Merker und für die folgenden Funktionsbausteine stehen jeweils zwei Eingabefelder für den Start- und den Endwert des Remanenz-Bereiches zur Verfügung.

Projektansicht/ Register Systemeinstellungen

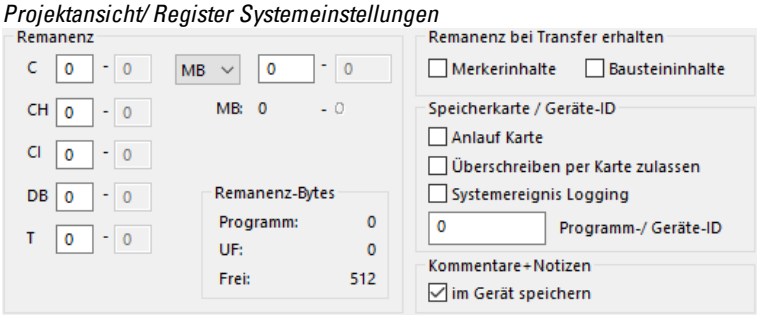


Abb. 266: Projektansicht mit Register Systemeinstellungen mit Ausschnitt Remanenz

Wertebereich der Funktionsbausteine, Instanzen die remanent abgespeichert werden können :

- C - Zählrelais : 01…32
- CH - Hochgeschwindigkeits-Zähler : 01…04
- CI - Inkrementalwert-Zähler : 01…02
- DB - Datenbaustein : 01…32
- T - Zeitrelais : 01…32

Weitere Informationen befinden sich in der Beschreibung des jeweiligen Bausteins.

Wertebereich der Merker:

- MB : 1 …1024
- MW : 1…512
- MD : 1…256

Die Werte aus dem Eingabefeld werden automatisch in MB Merker Bytes umgerechnet.

Es können deshalb Merkerbereiche bis MB1024 als remanent festgelegt werden, da z.B. MD265 einem Merkerbyte-Bereich von 1021-1024 entspricht und die remanenten Merkerbereiche nur in MB gespeichert werden.

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Werden Merker Bytes im Eingabefeld eingegeben, werden diese zusätzlich in den höchst möglichen Datentyp umgerechnet. Vorausgesetzt ist, die Anzahl an Merker Bytes lässt dies zu. Der umgerechnete Datentyp wird nach einem neuen Wechsel ins Register Systemeinstellungen angezeigt.

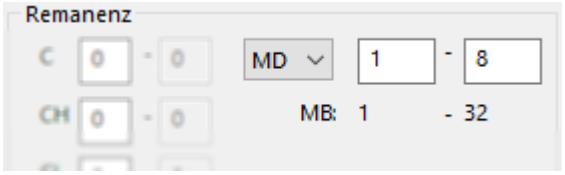


Abb. 267: Ausschnitt Remanenz: Merker Byte 1 - 32 eingegeben und Darstellung in Merker Doppelworten nach einem weiteren Wechsel in Register Systemeinstellungen

Remanenz-Bytes

Der gesamte remanente Merker-Bereich einer easyE4 darf eine bestimmte Anzahl an Bytes nicht überschreiten. Hier gilt abhängig von der auf dem Basisgerät installierten Firmware folgende Anzahl an verfügbaren Bytes:

- Firmware ≥ 2.00: 512 Bytes
- Firmware < 2.00: 400 Bytes

Die Summe aus den remanenten Merkern des Hauptprogramms und den remanenten Merkern aller Anwenderbausteininstanzen (UF) wird in der Projektansicht im Register Systemeinstellungen angezeigt. Übersteigt der remanente Merker-Bereich die Anzahl der verfügbaren Bytes, wird dies im Feld Frei in Rot durch eine negative Zahl angezeigt.

Remanenz bei Transfer erhalten

Remanente IST-Werte auf dem Gerät werden gelöscht durch folgende Aktionen:

- Bei jeder Programmänderung im Schaltplan oder Bausteinplan und anschließendem Transfer auf das Gerät.
- Beim Löschen des Programmes in der Kommunikationsansicht durch die Befehlsfolge *Kommunikationsansicht/Programm/Konfiguration/Gerät Löschen*.
- Bei jeder Änderungen des Remanenzbereiches in der Projektansicht über die Befehlsfolge *Projektansicht/Register Systemeinstellungen/Remanenz*.

- Bei jeder Änderungen der Parameter für die Remote-Merker eines Visualisierungsgerätes.
- Beim Löschen des Gerätes aus dem Arbeitsbereich der Projektansicht.

Dabei gilt für remanente Merker folgende Ausnahme:

☑ Merkerinhalte

Ist die Option aktiviert, bleibt bei einem Transfer des Programms der Inhalt des bereits bestehenden remanenten Merkerbereichs erhalten. Die Merker-IST-Werte bleiben erhalten.
Voraussetzung ist, dass der als remanent definierte Merkerbereich unverändert bleibt.

☑ Bausteininhalte

Ist die Option aktiviert, bleibt bei einem Transfer des Programms der Inhalt des bereits bestehenden remanenten Operandenbereichs erhalten.
Voraussetzung ist, dass die als remanent definierten Bausteine unverändert bleiben.

Bereich Kommentar

Dieses Feld dient zur optionalen Aufnahme eines begleitenden Kommentars; z. B. um verschiedene Versionen eines Anwenderbausteins zu unterscheiden.

6.3.4 Anwenderbaustein programmieren

Nachdem Sie einen Anwenderbaustein erstellt haben, wechselt die Anzeige automatisch in die Programmansicht des Anwenderbausteins. Im Arbeitsbereich erscheint neben dem Register Hauptprogramm ein weiteres Register mit Name und Version des Anwenderbausteins. Das Register ist grün, wenn der Anwenderbaustein nicht in einem Hauptprogramm verwendet wird. Sobald eine Verwendung im Hauptprogramm erfolgt, wechselt das Register die Farbe und ist gelb.

Die Programmierung eines Anwenderbausteins erfolgt so, als würden Sie ein Hauptprogramm erstellen. Es steht lediglich ein etwas verminderter Vorrat an Operanden zur Verfügung. Der Katalog passt sich automatisch an.

Sie befinden sich jetzt in der Programmieransicht des Anwenderbausteins. Beispielhaft ist hier ein Zeitrelais in der Betriebsart Blinkend programmiert.

Ansicht Programm Register UF Blinker1

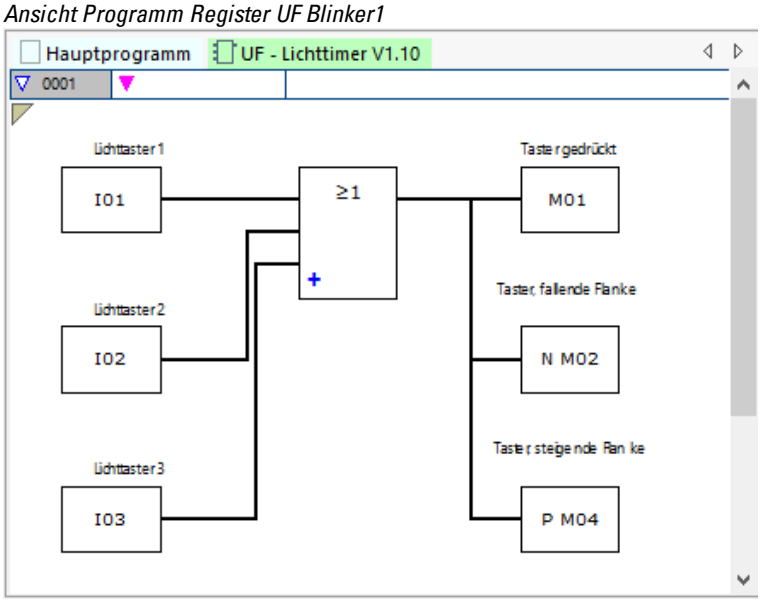


Abb. 268: Ansicht Programm Anwenderbaustein UF Blinker1

- Führen Sie zunächst eine Plausibilitätskontrolle durch.
- Speichern Sie den Anwenderbaustein und wechseln Sie in die Programmieransicht des Hauptprogramms.

Der Anwenderbaustein erscheint im Katalog mit einem grünen Symbol. Das bedeutet, dass er im Projekt noch nicht verwendet wird.

6.3.4.1 Register der Ansicht Programmierung

Die Register der Programmansicht dienen der besseren Übersicht in Ihrem Projekt.

Neben dem Register für das Hauptprogramm gibt es auch Register für Anwenderbausteine und Interruptbausteine. Sie werden farblich und symbolisch unterschieden:

Farbliche Hinterlegung	Register
Blau	Hauptprogramms
Grün	nicht verwendeter Anwenderbaustein
Gelb	verwendeter Anwenderbaustein
Magenta	Interruptbaustein

Inaktive Register werden in einem helleren Farbton angezeigt. Insgesamt können 11 Register angezeigt werden.

6.3.5 Anwenderbaustein kommentieren

Es wird empfohlen Anwenderbausteine ausführlich zu kommentieren. Anwender können dann auch ohne Passwort den Einsatz des Funktionsbausteins erfassen. Um den Kommentar des Anwenderbausteins anzuzeigen, gibt es die folgenden 3 Möglichkeiten:

1. Klicken Sie in der Programmieransicht im *Katalog/ Ordner Anwenderbausteine* den Baustein an und wählen Sie mit der rechten Maustaste den Befehl Kommentar anzeigen….
2. Öffnen Sie den Anwenderbaustein und wählen Sie *Menüleiste Programm/ Kommentar des Anwenderbausteins anzeigen….*
3. Selektieren Sie den Anwenderbaustein im Hauptprogramm.
   Der Kommentar wird im Register angezeigt.

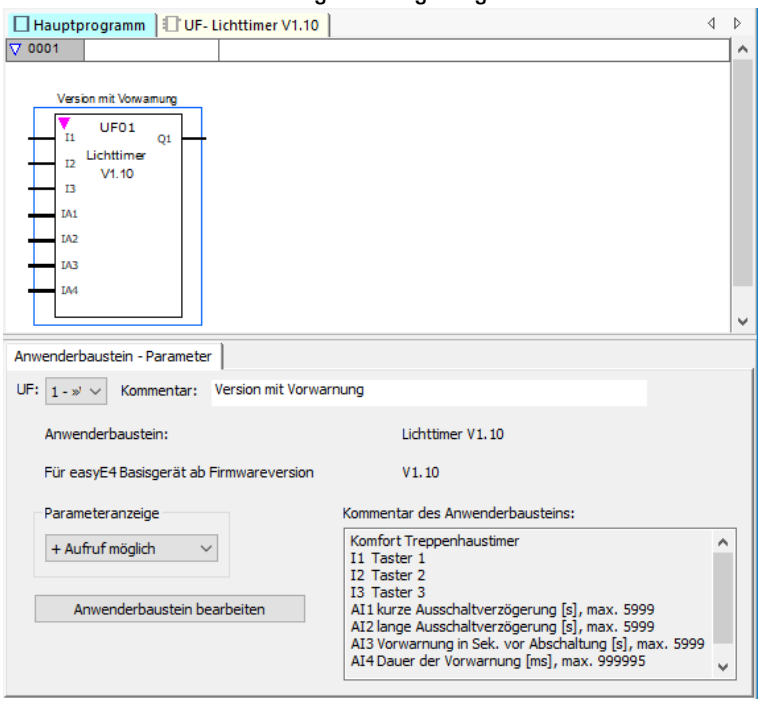


Abb. 269: Kommentar des Anwenderbausteins im Register angezeigt

Operanden-Kommentare eines Anwenderbausteins unterliegen einer abgeschlossenen Kommentar-Verwaltung, die unabhängig von der des Hauptprogramms ist. Das heißt I1 „Taster 1“ des Anwenderbausteins hat einen von I1 „POWER ON“ des Hauptprogramms verschiedenen Kommentar.

6.3.6 Anwenderbaustein im Hauptprogramm aufrufen

Anwenderbausteine können im Hauptprogramm wie Herstellerbausteine aufgerufen werden.

Anwenderbaustein in einem FUP-Hauptprogramm

Um einen Anwenderbaustein in einem Hauptprogramm der Programmiermethode FUP aufzurufen, ziehen Sie den Baustein wie einen normalen Funktionsbaustein auf die Arbeitsfläche in der Ansicht Programm.

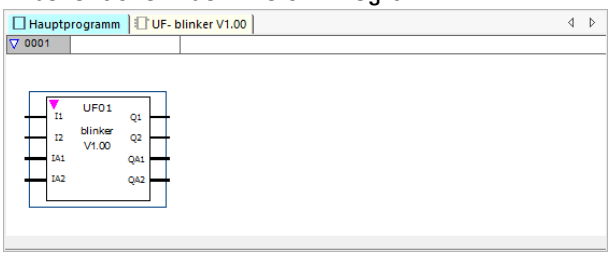


Abb. 270: Im Hauptprogramm verwendeter Anwenderbaustein UF Blinker1

Der Baustein wird mit Name, Version und seinen parametrierten Ein-/Ausgängen dargestellt. Als Bausteintypbezeichnung wird „UF“ und die Instanznummer (01 bis 128) angegeben.

Im Katalog erscheint er jetzt mit einem gelben Symbol und die Farbe des Registers im Arbeitsbereich wechselt ebenfalls zu gelb. Das bedeutet, er ist im Projekt verwendet.

Ein-/Ausgänge verdrahten

Die digitalen und analogen Ein- und Ausgänge können wie bei einem Funktionsbaustein verdrahtet werden. Im Beispiel wird der digitale Ausgang Q1 des Anwenderbausteins auf den C-Eingang eines Zählrelais gelegt.

Ansicht Programm

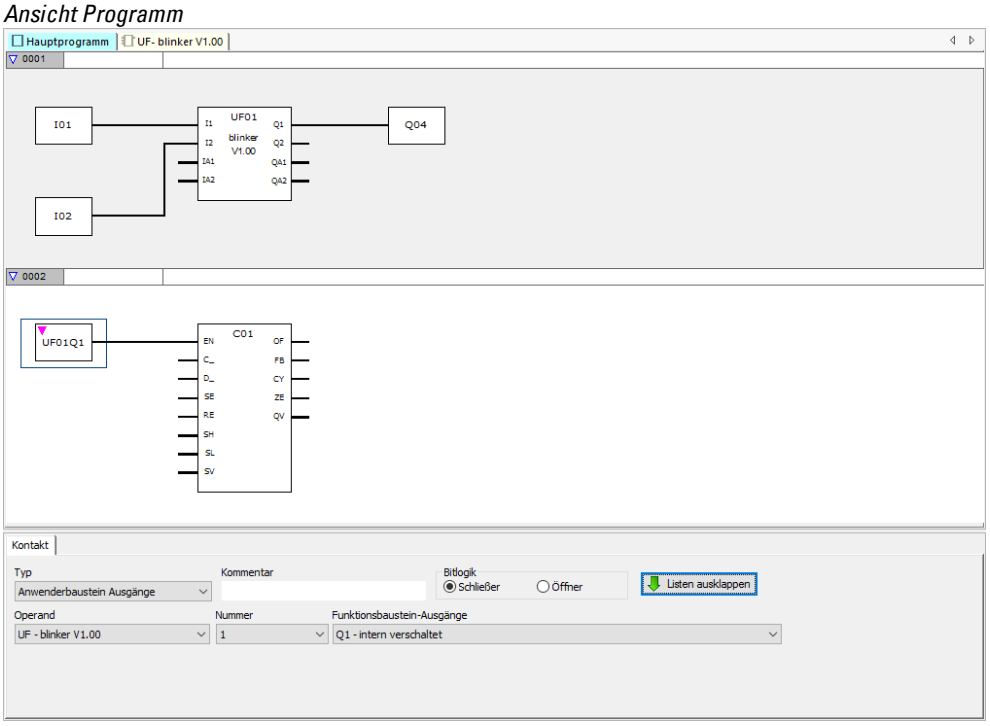


Abb. 271: Ein-/Ausgänge verdrahten

Ein- und Ausgänge von Anwenderbausteinen lassen sich im Hauptprogramm kopieren und einfügen wie die von allen anderen Operanden.

Wird der Aufruf eines Anwenderbausteins kopiert und eingefügt, bekommt er die nächste freie Instanz-Nummer zugewiesen.

Alle in den Hauptprogrammen eines Projektes verwendeten Anwenderbausteine sind Bestandteil der Projektdatei und werden zusammen mit dem Projekt abgespeichert.

Sind Anwenderbausteine vorhanden, werden die Eigenschaftsdialoge entsprechend angepasst:

Ansicht Programm

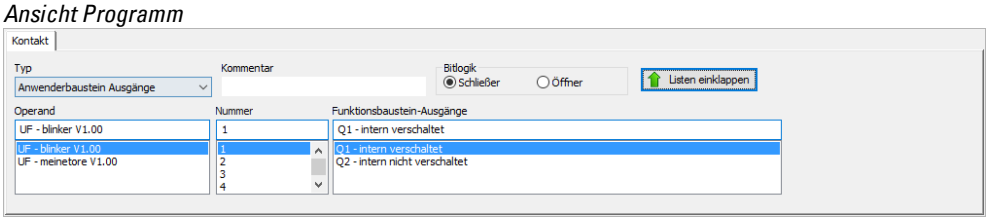


Abb. 272: Eigenschaftsdialog Kontakt

Ansicht Programm

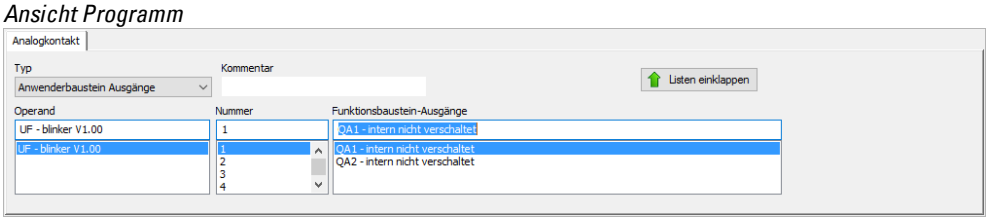


Abb. 273: Eigenschaftsdialog Analogkontakt

In der Auswahlliste „Typ“ ist der Eintrag „Anwenderbaustein Ausgänge“ selektierbar, wenn Anwenderbausteine mit Bit- bzw. Analog-Ausgängen vorhanden sind.

Die Auswahlliste „Operand“ enthält alle registrierten Anwenderbausteine, die über Bit-Ausgänge bzw. Analog-Ausgänge verfügen.

Die Auswahlliste „Nummer“ enthält alle möglichen Bausteinnummern im Bereich 1 bis 128 sowie einen eingegebenen Kommentar. Die Instanznummern, die bereits an Instanzen von anderen Typen von Anwenderbausteinen vergeben sind, sind hier nicht selektierbar.

In der Auswahlliste „Funktionsbaustein-Ausgänge“ sind die einzelnen Ausgänge aufgeführt, mit der Information, ob der Kontakt intern verschaltet ist oder nicht.

Für digitale Ausgänge ist noch die Bitlogik selektierbar.

Ansicht Programm

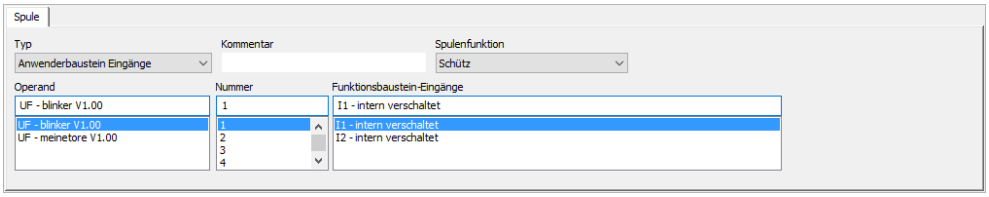


Abb. 274: Eigenschaftsdialog Spule

Ansicht Programm

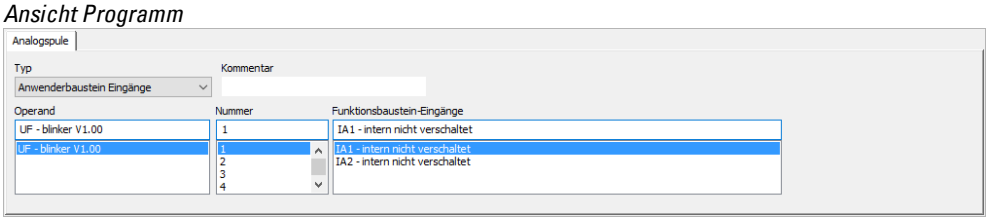


Abb. 275: Eigenschaftsdialog Analogspule

In der Auswahlliste „Typ“ ist der Eintrag „Anwenderbaustein Eingänge“ selektierbar, wenn Anwenderbausteine mit Bit- bzw. Analog-Eingängen vorhanden sind.

Die Auswahlliste „Operand“ enthält alle registrierten Anwenderbausteine, die über Bit-Eingänge bzw. Analog-Eingänge verfügen.

Die Auswahlliste „Nummer“ enthält alle möglichen Bausteinnummern im Bereich 1 bis 128 sowie einen eingegebenen Kommentar. Die Instanznummern, die bereits an Instanzen von anderen Typen von Anwenderbausteinen vergeben sind, sind hier nicht selektierbar.

In der Auswahlliste „Funktionsbaustein-Eingänge“ sind die einzelnen Eingänge aufgeführt mit der Information, ob die Spule intern verschaltet ist oder nicht.

Für digitale Eingänge ist noch die Spulenfunktion (Schütz, Setzen, Rücksetzen, etc.) selektierbar.

6.3.6.1 Anwenderbaustein in einem ST-Hauptprogramm

Ein Anwenderbaustein, der in FUP erstellt wurde, kann auch in einem ST-Hauptprogramm aufgerufen werden und umgekehrt.

Beim Hereinziehen eines Anwenderbausteins in das ST-Programm wird eine Schablone entsprechend seiner Schnittstellenparameter erzeugt. Die Ein- und Ausgänge können wie bei Hersteller-FBs verschaltet werden.

Anhand der Einträge unter NAME und VERSION ist der Typ und die Version des Anwenderbausteins festgelegt. Diese beiden Pseudo-Eingänge dürfen nicht unbeschaltet bleiben und nicht außerhalb des Bausteinaufrufes zugewiesen werden.

Beispiel UF im ST-Hauptprogramm

```
;UF02 (
    NAME := "blinker",
    VERSION := "V1.00",
    I1 := I01,
    I2 := I02,
    IA1 := ,
    IA2 := ,
    Q1 => ,
    Q2 => ,
    QA1 => ,
    QA2 =>
);
C01 (
    EN := ,
    C_ := UF01Q1,
    D_ := ,
    SE := ,
    RE := I03,
    SH := ,
    SL := ,
    SV := ,
    OF => ,
    FB => ,
    CY => ,
    ZE => ,
    QV => MW01
);
```

Im Beispiel wird der digitale Ausgang Q1 des Anwenderbausteins auf den C-Eingang eines Zählrelais gelegt.

Projekt mit vorhandenem Anwenderbaustein öffnen

Für easySoft 7 gilt:

Wird ein Projekt mit einem bereits vorhandenen Anwenderbaustein geöffnet, wird der Anwenderbaustein automatisch in den Katalog der easySoft 7 übernommen. Er steht damit weiteren Projekten zur Verfügung.

Wird ein Projekt mit einem Anwenderbaustein geöffnet und ein gleichnamiger Anwenderbaustein ist bereits in der easySoft 7 vorhanden, erhält der Anwender eine Meldung und hat folgende Möglichkeiten den Konflikt zu lösen:

1. Das Öffnen des Projektes kann abgebrochen werden.
2. Das Projekt wird geöffnet und der Anwenderbaustein des Projektes überschreibt den Anwenderbaustein der easySoft 7.

Zur Lösung des Konfliktes kann der in der easySoft 8 vorhandene Anwenderbaustein umbenannt und anschließend das Projekt erneut geöffnet werden.

easySoft 8:

Wird ein Projekt mit einem bereits vorhandenen Anwenderbaustein geöffnet, wird der Anwenderbaustein automatisch in den Katalog/Anwenderbaustein/Projekt der easySoft 8 übernommen.

Anwenderbausteine in einem Projekt werden beim Öffnen nicht automatisch in Anwenderbaustein/Katalog/Archiv übernommen, sie stehen nicht automatisch weiteren Projekten zur Verfügung.

Möchte man dies erreichen, dann muss man sie aus dem Ordner Projekt in den Ordner Archiv transferieren. Durch dieses Verhalten werden eventuell entstehende Konflikte die sich in easySoft 7 ergaben bereits von vorneherein vermieden.

6.3.7 Anwenderbaustein speichern

Alle Anwenderbausteine die auf Dateiebene abgespeichert werden, haben dieselbe Dateiendung uf7, gleichgültig mit welcher Version easySoft sie erstellt wurden.

Ein geöffneter Anwenderbaustein kann vom Benutzer jederzeit wieder geschlossen werden, ebenso können Änderungen im Anwenderbaustein zu jeder Zeit gespeichert werden. Wird ein modifizierter Anwenderbaustein geschlossen, erfolgt eine Abfrage, ob die Änderungen gespeichert oder verworfen werden sollen.

Die Befehlsfolge *Menüleiste/Programm/Schließen* und die Schaltfläche Schließen sind verfügbar, wenn der Anwenderbaustein geöffnet ist und entweder die Ansicht des Anwenderbausteins geöffnet ist oder der Anwenderbaustein in der Ansicht des Hauptprogramms selektiert ist.

Die Befehlsfolge *Menüleiste/Programm/Anwenderbaustein speichern* und Schaltfläche Anwenderbaustein speichern sind verfügbar, wenn der Anwenderbaustein geöffnet und modifiziert ist und entweder die Ansicht des Anwenderbausteins geöffnet ist oder der Anwenderbaustein in der Ansicht des Hauptprogramms selektiert ist.

Für easySoft 7 gilt:

Anwenderbausteine werden bereits bei der Erstellung in *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/* abgelegt.

Alle Anwenderbausteine in diesem Verzeichnis werden als separate uf7-Datei im Verzeichnis `\ProgramData\Eaton\easySoft 7\UserFBs` abgespeichert.

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Das Verzeichnis Anwenderbausteine enthält die Unterverzeichnisse Projekt und Archiv.

Projekt

Die über die folgende Befehlsfolge *Menüleiste/Programm/Anwenderbaustein erstellen* erstellten Anwenderbausteine befinden sich anschließend automatisch im Verzeichnis Projekt.

Alle Anwenderbausteine in diesem Verzeichnis werden zusammen mit dem Projekt abgespeichert und nicht als separate uf7-Datei auf Dateiebene.

Archiv

Einmal angelegte Anwenderbausteine oder Anwenderbausteine, welche bei der Installation von easySoft 8 aus älteren Versionen mit übernommen wurden, werden automatisch im Verzeichnis *Anwenderbausteine/Archiv* abgelegt.

Alle Anwenderbausteine in diesem Verzeichnis werden als separate uf7-Datei im Verzeichnis `\ProgramData\Eaton\easySoft 8\UserFBs` abgespeichert.

Sobald ein Anwenderbaustein aus dem Archiv im Hauptprogramm verwendet wird, wird er automatisch in das Verzeichnis Projekt kopiert. Wird der Anwenderbaustein im weiteren Verlauf bearbeitet, ergibt sich eine Diskrepanz zwischen den Inhalten des Anwenderbausteins aus dem Projekt und jenem aus dem Archiv.

Diese Diskrepanz wird durch die Farbe Rot angedeutet. Der Anwenderbaustein im Archiv wird rot im Katalog dargestellt und auch das Register des Anwenderbausteins wird auf der Arbeitsfläche rot dargestellt.

Anwenderbausteine im Verzeichnis Archiv lassen sich in diesem Zustand nicht im Hauptprogramm verwenden.

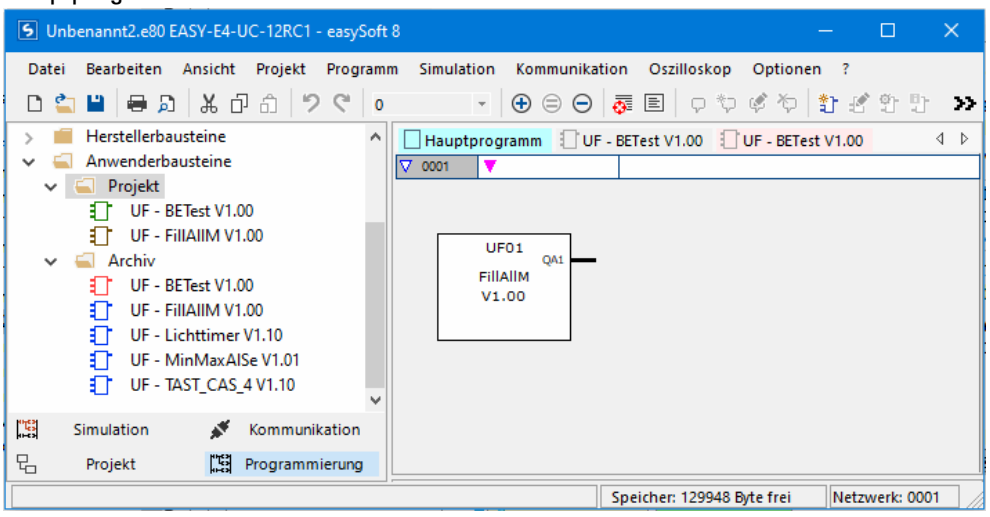


Abb. 276: easySoft 8 mit Katalog links, Verzeichnis Anwenderbausteine/Projekt und Anwenderbausteine/Archiv mit UF-BETest V1.00 unterschiedlichen Inhalts

Umgang mit gleichnamigen Anwenderbausteinen unterschiedlichen Inhalts

Übersichtliche Darstellung, in welchem Verzeichnis ein Anwenderbaustein durch welche Befehlsfolge hinzugefügt wird:

Befehlsfolge	Projekt	Archiv
Programmansicht/Menüleiste/Programm/ Anwenderbaustein erstellen	✓	
Programmansicht/Menüleiste/Programm/ Anwenderbaustein importieren	✓	
Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Projekt/Kontextmenü/ Anwenderbaustein erstellen	✓	
Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Projekt/Kontextmenü/ Anwenderbaustein importieren	✓	
Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Archiv/Kontextmenü/ Anwenderbaustein erstellen		✓
Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Archiv/Kontextmenü/ Anwenderbaustein importieren		✓
Kommunikationsansicht/Verbindung/Online/Programm|Konfiguration/ Gerät => PC	✓	
easySoft 8 installieren/ ☑ Übertrage Anwenderbausteine aus easySoft 7		✓

Damit eine Diskrepanz zwischen einem gleichnamigen Anwenderbaustein im Verzeichnis Projekt und Archiv aufgelöst wird, gibt es folgende Möglichkeiten:

1. Benennen Sie den Anwenderbaustein um entweder im Verzeichnis Archiv durch die Befehlfolge *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Archiv/Kontextmenü/Parametrieren* oder im Verzeichnis Projekt durch die Befehlfolge *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Projekt/Kontextmenü/Parametrieren*
2. Löschen Sie einen der beiden Anwenderbausteine. Anschließend kopieren Sie den verbleibenden Anwenderbaustein
   in das Verzeichnis Projekt mit der Befehlsfolge *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Archiv/Kontextmenü/Transfer zum Projekt-Ordner*
   oder in das Verzeichnis Archiv mit der Befehlsfolge *Programmansicht/Katalog/Anwenderbausteine/Projekt/Kontextmenü/Transfer zum Archiv-Ordner*

Operanden-Vorrat für Anwenderbausteine

Wenn ein Anwenderbaustein angewählt ist, zeigt der Katalog die möglichen Operanden an. Der Umfang der Herstellerbausteine ist reduziert.

Alle Operanden innerhalb eines Anwenderbausteins beziehen sich auf einen eigenen lokalen Speicherbereich. Unterstützte (lokale) Operanden:

Operand	Maximale Anzahl
I	12

IA	8
Q	12
QA	8
M	512
MB	64
MW	32
MD	16

Für I, IA, Q und QA ist hier die maximal mögliche Anzahl angegeben. Es gelten jedoch folgende Einschränkungen:

- Die Anzahl aller Eingänge (Bit und Analog) darf 12 nicht überschreiten
- Die Anzahl aller Ausgänge (Bit und Analog) darf 12 nicht überschreiten
- Maximal können 12 Bit-Ein- bzw. Ausgänge genutzt werden
- Maximal können 8 Analog Ein- bzw. Ausgänge genutzt werden

Geräteabhängige Operanden (ID, LE, P) und NET-Operanden (N, NB, NW, ND, RN, SN) werden für Anwenderbausteine nicht unterstützt.

Unterstützte Herstellerbausteine :

Im Anwenderbaustein lassen sich alle Standard-Bausteine verwenden, mit Ausnahme der Funktionsbausteine die Hardwareschnittstellen- oder Firmware-Bezug besitzen. Dies sind: OT, CF, CH, CI, PW, PO, GT, PT, SC, AL, D, DL und ST. Die Funktionsbausteine BC, BT und MR lassen sich verwenden, arbeiten jedoch auf die lokalen Datenfelder des Anwenderbausteins.

- Das Kopieren, Ausschneiden und Einfügen wird in gleicher Weise wie im Hauptprogramm unterstützt. Es ist jedoch ausschließlich von Anwenderbaustein zu Anwenderbaustein möglich.
- Per Tastatur lassen sich in gleicher Weise wie im Hauptprogramm die Operanden I, Q, IA, QA, M, MB, MW, und MD als Kontakte und Spulen eingeben.
- Ebenso lassen sich per Tastatur, wie im Hauptprogramm Kontakte und Spulen der unterstützten Funktionsbausteine, Ein- und Ausgänge anlegen. Dies gilt sowohl für die vollständige Eingabe eines Operanden als auch für das Ändern der Indexnummer eines Operanden.
- Sobald eine Änderung im Anwenderbaustein erfolgt ist, sind die Optionen Anwenderbaustein Speichern im Hauptmenü und die Schaltfläche Anwenderbaustein speichern in der Symbolleiste verfügbar.

6.3.8 Anwenderbaustein exportieren

Anwenderbausteine können in einem separaten Verzeichnis als uf7-Datei abgespeichert werden. Die Menüoption „Anwenderbaustein exportieren“ ist verfügbar, wenn ein Anwenderbaustein- Aufruf selektiert ist oder die Programmieransicht eines Anwenderbausteins geöffnet ist.

Vor dem Export wird der Anwenderbaustein der Plausibilitätskontrolle unterzogen. Nur wenn er keine Fehler aufweist, lässt er sich exportieren. Falls der Baustein mit einem Passwort geschützt ist und nicht geöffnet ist, wird die Eingabe des Passworts gefordert.

Der Benutzer wird in einem Dialog gefragt, ob er Name, Version, Passwort und Kommentar des Anwenderbausteins vor dem Export noch bearbeiten möchte.

Ja: Der Dialog „Anwenderbaustein-Einstellungen bearbeiten“ öffnet sich. Falls ein Passwort vergeben wurde, wird dieses abgefragt. Falls der Benutzer das Passwort nicht eingibt, wird er gefragt, ob er den Anwenderbaustein dennoch exportieren möchte.

Nein: Es öffnet sich der Dialog „Anwenderbaustein-Ordner auswählen“. Der Benutzer wählt ein Verzeichnis, in das die uf7-Datei des Anwenderbausteins abgelegt werden soll.

Im Dialog „Anwenderbaustein-Ordner auswählen“ kann nicht eingesehen werden, ob Einträge (Dateien, Ordner, Archive) mit identischem Namen wie der des zu exportierenden Anwenderbausteins im gewählten Ordner existieren. Der Anwender muss daher prüfen, ob der gewählte Ordner zur Ablage geeignet ist.

Mit Klick auf die Schaltfläche Ordner auswählen können sich folgende Szenarien ergeben:

In diesen 5 Fällen müssen Sie einen anderen Ordner wählen.

1. Das ausgewählte Laufwerk ist nicht bereit oder schreibgeschützt.
2. Das ausgewählte Laufwerk hat nicht genügend freien Speicher.
3. Auf den ausgewählten Ordner kann nicht zugegriffen werden.
4. Der ausgewählte Ordner ist schreibgeschützt.
5. Der ausgewählte Ordner enthält bereits eine Datei mit dem Namen UserFB_V1_01.uf7.

Wenn die zuvor gelisteten Prüfungen positiv verlaufen, wird der Anwenderbaustein gespeichert und die Benutzeroberfläche in der Programmansicht und im Katalog gegebenenfalls aktualisiert.

6.3.8.1 Plausibilitätskontrolle

Beim Exportieren eines Anwenderbausteins wird eine Prüfung des Anwenderbausteins ausgelöst, die darüber entscheidet, ob der Anwenderbaustein im aktuellen Zustand des easyE4-Gerätes ausführbar ist oder nicht. Dies ist insbesondere bei Anwenderbausteinen erforderlich, die in ST programmiert sind, weil hier die Eingabe unzulässiger Operanden möglich ist.

Nur wenn ein Anwenderbaustein ausführbar ist, generiert die Export-Funktion eine uf7-Datei, die neben dem Anwenderbaustein alle notwendigen Verwaltungsdaten beinhaltet.

Diese Prüfung kann jederzeit auf im Projekt verwendete sowie nicht verwendete Anwenderbausteine angewendet werden. Das gilt nicht für verwendete passwortgeschützte Anwenderbausteine.

Bei Kopieren und Einfügen erfolgt keine Anwenderbaustein spezifische Plausibilitätskontrolle, wenn zwischen Anwenderbausteinen kopiert und eingefügt wird. Alle Prüfung sind identisch mit denen des Hauptprogramms.

Während der Plausibilitätskontrolle wird für ein Gerät geprüft, ob die maximale Anzahl aller Anwenderbausteine pro Gerät kleiner oder gleich 128 ist. Wenn im Kontext der Plausibilitätskontrolle für ein Gerät im Protokollfenster ein Fehler / eine Warnung für einen Anwenderbaustein enthalten ist und in der Programmieransicht die zugehörige Ansicht zum Anwenderbaustein nicht aktiv bzw. nicht geöffnet ist, dann wird bei Doppelklick auf den Fehler / die Warnung die Programmieransicht des Anwenderbausteins aktiviert oder ggf. geöffnet und in der Ansicht die Fundstelle angezeigt.

Folgende Meldungen können nach der Plausibilitätskontrolle erscheinen:

- Der FB-Eingang bzw. FB-Ausgang ist nicht Bestandteil der Schnittstelle des Anwenderbausteins
- Die Nummer eines FB-Eingangs bzw. FB-Ausgangs ist nicht lückenlos vergeben
- Der FB-Eingang überschreitet die maximale Anzahl von in Summe 12 Eingängen (Bit/Analog).
- Der FB-Eingang überschreitet die maximale Anzahl von in Summe 12 Ausgängen (Bit/Analog).
- Der Operand wird nicht unterstützt in Anwenderbausteinen
- Die Nummer des Operanden liegt außerhalb des zulässigen Wertebereichs für Anwenderbausteine.

6.3.9 Anwenderbaustein importieren

Die Import-Funktion ermöglicht es, Anwenderbausteine (uf7-Dateien) aus einem Verzeichnis zu laden. Die Funktion ist in der Programmieransicht verfügbar.

Damit Anwenderbausteine importiert werden können, dürfen zur Bearbeitung geöffnete Anwenderbausteine nicht modifiziert sein.
In diesem Fall wird die Meldung ausgegeben: Ein Import ist nur möglich, wenn geöffnete Anwenderbausteine nicht modifiziert sind. Bitte speichern Sie zuerst alle modifizierten Anwenderbausteine..

▶ Wählen Sie eine uf7-Datei aus und klicken Sie auf „Öffnen“

Der ausgewählte Anwenderbaustein wird nur in die Anwenderbausteinverwaltung übernommen, wenn er bestimmte Kriterien erfüllt.

Folgende Meldungen können auftreten:

- Der Anwenderbaustein ist bereits in easySoft 8 enthalten.
  Der Import ist nicht erforderlich. Möchten Sie eine andere Datei auswählen?
- Der Anwenderbaustein mit unterschiedlichem Inhalt ist bereits in easySoft 8 enthalten. Da er im Projekt verwendet wird und die Bausteinschnittstellen verschieden sind, ist ein Import nicht möglich. Möchten Sie eine andere Datei auswählen?
- Der Anwenderbaustein mit unterschiedlichem Inhalt ist bereits in easySoft 8 enthalten. Dieser Anwenderbaustein ist zum Bearbeiten geöffnet, ein Import ist deshalb nicht möglich. Möchten Sie eine andere Datei auswählen?

Für diese drei Szenarien gilt:

Nein:	Der Import wird abgebrochen
Ja:	eine andere Datei ist anwählbar

- Der Anwenderbaustein mit unterschiedlichem Inhalt ist bereits in easySoft 8 enthalten. Möchten Sie diesen Anwenderbaustein durch den zu importierenden Baustein ersetzen?

Nein:	eine andere Datei ist auswählbar
Ja:	der vorhandene Baustein wird durch den importierten ersetzt

Wenn die zuvor gelisteten Prüfungen positiv verlaufen, wird der importierte Anwenderbaustein entweder in den Ordner Projekt oder Archiv der easySoft 8 übernommen.

Anwenderbausteine aus easySoft 7 in easySoft 8 übernehmen

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Optional können die Anwenderbausteine aus easySoft 7 bereits bei der Installation der easySoft 8 übernommen werden. Dazu muss im Installationsassistent die Option

☑ Übertrage Anwenderbausteine aus easySoft 7 mit Häkchen aktiviert sein.

Am Ende des Installationsprozesses werden die *.uf7 Dateien des Ordners „C:\ProgramData\Eaton\easySoft 7\UserFBs“ in den Ordner „C:\ProgramData\Eaton\easySoft 8\UserFBs“ kopiert.

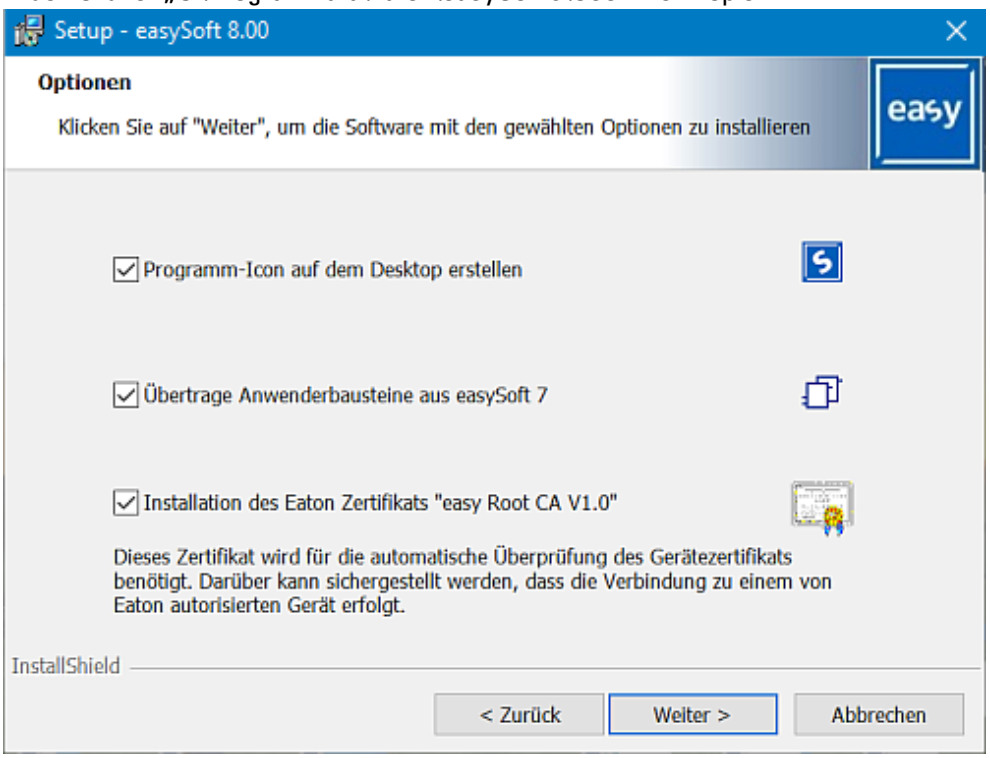


Abb. 277: Installationsassistent easySoft 8

Existiert im Zielverzeichnis bereits eine Datei gleichen Namens, z.B. „**ABC.uf7**“, dann wird diese Datei nicht überschrieben. Dieser Fall kann auftreten, wenn bereits zum wiederholten Mal easySoft 8 auf einem PC installiert und die Anwenderbausteine mit übertragen wurden.

Eine Meldung erscheint, welche die Anzahl der kopierten und gegebenenfalls nicht kopierten Anwenderbausteine anzeigt.

Falls easySoft 7 Anwenderbausteine händisch für easySoft 8 übertragen werden sollen, gehen Sie dazu folgendermaßen vor:

- Öffnen Sie mit dem Windows Explorer den Ordner C:\ProgramData\Eaton\easySoft 7\UserFBs.
- Kopieren Sie den Anwenderbaustein mit dem Namen.
- Wechseln Sie zum Ordner C:\ProgramData\Eaton\easySoft 8\UserFBs.
- Fügen Sie die kopierte *.uf7 - Datei ein.
- Schließen und starten Sie easySoft 8 erneut.

Die Anwenderbausteine werden in easySoft 8 *Programmieransicht/Anwenderbausteine/Archiv* angezeigt.

6.3.10 Anwenderbaustein austauschen

Diese Funktion ermöglicht es, einen im Projekt verwendeten Anwenderbaustein durch einen anderen Anwenderbaustein mit identischer Schnittstelle auszutauschen.

Damit diese Menüoption verfügbar ist, muss ein Anwenderbaustein-Aufruf angewählt sein und der Anwenderbaustein darf nicht zur Bearbeitung geöffnet sein.

Wenn Anwenderbausteine vorhanden sind, deren Schnittstelle mit der des angewählten Bausteins übereinstimmt und diese nicht zur Bearbeitung geöffnet sind, wird der Dialog „Anwenderbaustein austauschen“ geöffnet und die zum Austausch geeigneten Anwenderbausteine in einer Auswahlliste angeboten.

Der Benutzer hat nun die Möglichkeit in der Gruppe „Austauschbereich“ zu bestimmen, welche Anwenderbausteinaufrufe ausgetauscht werden sollen:

- nur der angewählte Anwenderbaustein,
- alle Instanzen des angewählten Anwenderbausteins im aktuellen Programm
- alle Instanzen des Anwenderbausteins in allen Programmen

Mit einem Klick auf die Schaltfläche „Austauschen“ erfolgt der Austausch, d. h. die Aufrufe, Kontakte und Spulen des Anwenderbausteins werden im Austauschbereich durch den ausgewählten Anwenderbaustein ersetzt.

Sind keine Anwenderbausteine vorhanden deren Schnittstelle mit der des angewählten Bausteins übereinstimmt oder sie sind zur Bearbeitung geöffnet, wird folgende Nachricht ausgegeben:

"Es sind keine zum Austausch geeigneten Anwenderbausteine vorhanden oder sie sind zur Bearbeitung geöffnet."

6.3.11 Anwenderbaustein löschen

Die Funktion ermöglicht es, Anwenderbausteine aus easySoft 8 zu entfernen. Es können nur Anwenderbausteine gelöscht werden, die nicht im Projekt Verwendung finden und die nicht zur Bearbeitung geöffnet sind. Wenn es keine löschbaren Anwenderbausteine gibt, ist *Menüleiste/Anwenderbausteine löschen* nicht verfügbar.

Zum Löschen eines Anwenderbausteins stehen folgende Optionen zur Verfügung:

Für easySoft 7gilt:

1. *Menüleiste Programm/Anwenderbausteine löschen…*
2. *Katalog Ordner Anwenderbausteine/Kontextmenü/Anwenderbausteine löschen…*
3. *Katalog Ordner Anwenderbausteine <name>/Kontextmenü/Anwenderbaustein löschen…*

Für easySoft 8 gilt:

1. *Menüleiste Programm/Anwenderbausteine löschen…*
2. *Katalog Ordner Anwenderbausteine/Projekt/Kontextmenü/Anwenderbausteine löschen…*
3. *Katalog Ordner Anwenderbausteine/Projekt/ <name>/Kontextmenü/Anwenderbaustein löschen*
4. *Katalog Ordner Anwenderbausteine/Archiv/Kontextmenü/Anwenderbaustein löschen…*
5. *Katalog Ordner Anwenderbausteine/Archiv/ <name>/Kontextmenü/Anwenderbaustein löschen…*

Für die ersten beiden Möglichkeiten öffnet sich folgendes Fenster:

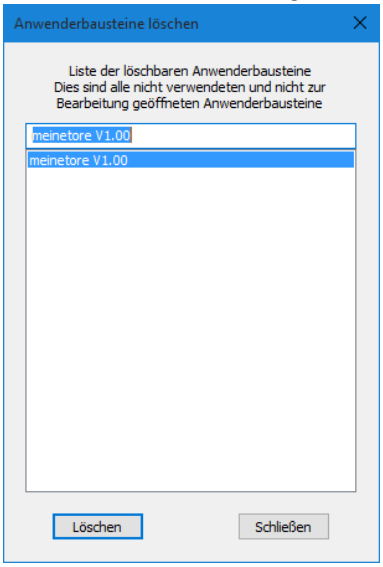


Abb. 278: Fenster Anwenderbaustein löschen

Sie bekommen eine Liste der löschbaren Anwenderbausteine. In dieser Liste können einzelne Anwenderbausteine beliebig selektiert werden. Nach Auswahl eines

Bausteins und anschließendem Klick auf die Schaltfläche Löschen wird dieser gelöscht. Der Anwenderbaustein ist ab da nicht mehr Bestandteil der easySoft 8 und wird nicht mehr im *Katalog* angeboten.

Im dritten Fall wird der ausgewählte Anwenderbaustein direkt gelöscht und aus dem *Katalog* entfernt.

6.3.12 Anwenderbausteine vergleichen

Der Menüpunkt „Anwenderbausteine vergleichen“ ist aktiv, sobald Sie einen Anwenderbaustein angewählt haben. Falls der gewählte Anwenderbaustein mit einem Passwort geschützt ist, dann wird die Eingabe des Passworts gefordert.

→ Ein Vergleich ist nur zwischen Anwenderbausteinen der gleichen Programmiermethode möglich.

Sie können wählen, ob Sie den Anwenderbaustein mit einem in der easySoft 8 registrierten oder mit einem aus einer uf7-Datei (d. h. einem bereits exportierten Anwenderbaustein) vergleichen wollen. Hierzu öffnet sich folgendes Fenster:

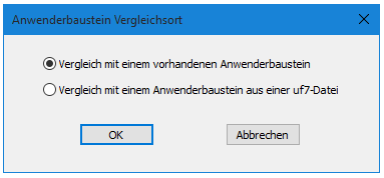


Abb. 279: Fenster Anwenderbaustein Vergleichsort

Soll der Vergleich mit einem vorhandenen Baustein erfolgen, öffnet sich eine Auswahlliste aller verfügbaren Anwenderbausteine mit der gleichen Programmiermethode.

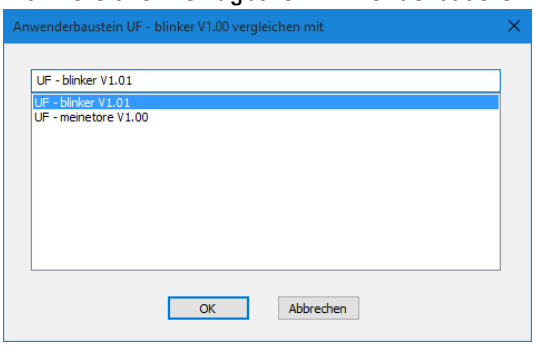


Abb. 280: Anwenderbaustein UF

Soll der Vergleich mit bereits exportierten Anwenderbausteinen erfolgen, öffnet sich der Dialog „Anwenderbausteine importieren“ und Sie können eine uf7-Datei auswählen.

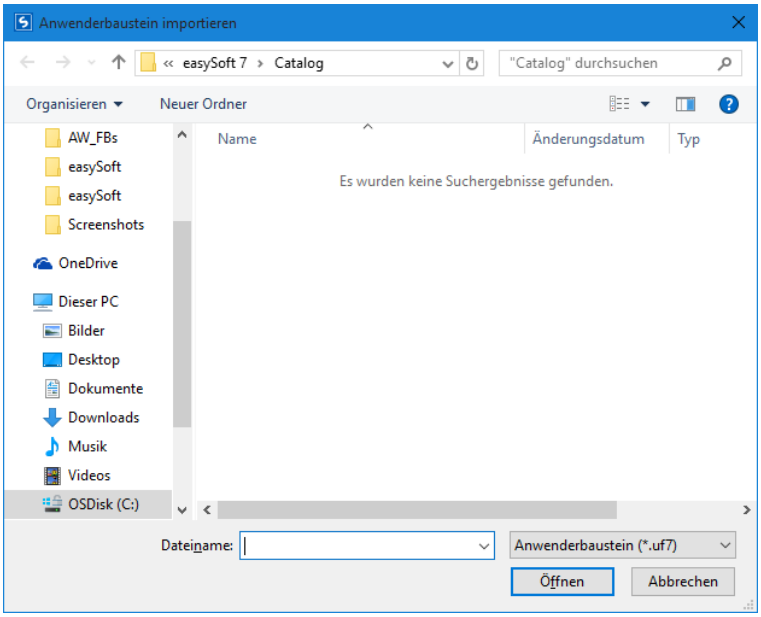


Abb. 281: Anwenderbaustein importieren

Ist ein Anwenderbaustein identisch mit dem zu vergleichenden oder wenn Sie versuchen Anwenderbausteine mit unterschiedlicher Programmiermethode miteinander zu vergleichen, bekommen Sie eine entsprechende Meldung und können dann einen anderen Baustein wählen.

Der Vergleich basiert auf einem textlichen Zeile-zu-Zeile-Vergleich. Zur besseren Übersicht werden Funktionseinheiten eines jeden Netzwerks zusammengefasst. Die Darstellung erfolgt in vereinfachter ASCII-Zeichen-Halbgrafik. Gatter bzw. Parallelverzweigungen erhalten in jedem Netzwerk in aufsteigender Folge ihrer Ablage im Netzwerk eine dreistellige Ordnungsnummer, über die der Benutzer die Zusammenhänge der Gatter/Parallelverzweigungen zueinander identifizieren kann.

Nach dem Vergleich wird das Ergebnis im Standard-HTML-Browser angezeigt und in einer Ausgabedatei festgehalten. Die Ausgabedatei trägt den Namen des geöffneten Anwenderbausteins mit der Endung „HTML“. Sie wird im Verzeichnis "Eigene Dokumente" bzw. "Documents" des Benutzer abgelegt.

6.3.13 Anwenderbaustein drucken

Es können sowohl Anwenderbausteine gedruckt werden, die im Projekt verwendet werden, als auch solche, die nicht im Projekt verwendet werden.

Im Ausdruck erscheinen sämtliche Parameter des Parameterdialogs, das Programm in der jeweiligen Programmiermethode und eine Liste der Querverweise der verwendeten Operanden.

Es wird eine Seitenvorschau angeboten.

6.4 Beispiel zu Zeit- und Zählrelais

Eine Warnleuchte blinkt, wenn der Zähler den Wert 10 erreicht. In diesem Beispiel werden die Funktionsbausteine C01 und T01 im Standard- Schaltplan verdrahtet und deren Ein- und Ausgänge parametriert.

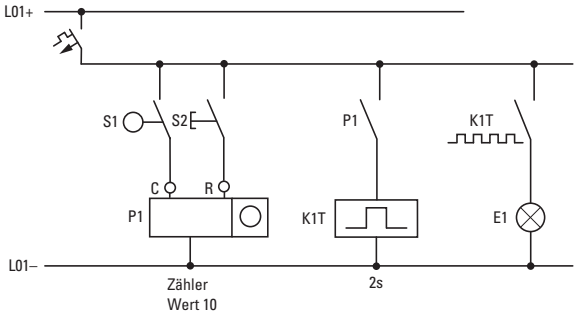


Abb. 282: Festverdrahtung mit Relais

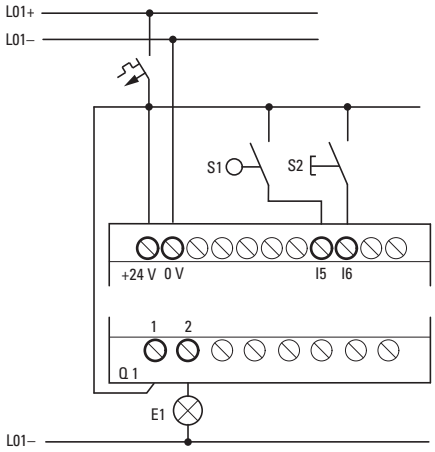


Abb. 283: Verdrahtung z.B. mit EASY-E4-UC-...

Schaltplan eingeben

▶ Geben Sie in der Programmiermethode EDP den folgenden Schaltplan ein.

```
I 05----------------------------Ä C 01C
I 06----------------------------Ä C 01RE
C 01OF--------------------------Ä T 01EN
T 01Q1--------------------------Ä Q01
```

Abb. 284: Verdrahtung von Zähler und Zeitrelais

Funktionsbaustein-Parameter eingeben

Wenn Sie die Spulen oder Kontakte eines Funktionsbausteines eingeben, so werden die Ein-/Ausgänge des Bausteines angezeigt, die Sie parametrieren können. Die Parameter können Sie auch unter dem Menüpunkt „Bausteine“ eingeben.

Die Bedeutung der Parameter ist bei den jeweiligen Funktionsbausteinen beschrieben.

Eingabe:

Der erste Teil des Parametersatzes eines Zählers C01 wird angezeigt.

- Gehen Sie mit dem Cursor > über das „+"-Zeichen auf die Werteingabe hinter >SH:
  >SH bedeutet: Baustein-Eingang für den oberen Zählersollwert.
  Das „+"-Zeichen bedeutet, dass Sie die Parameter dieses Zeitrelais über den Menüpunkt PARAMETER verändern können.
- Ändern Sie den oberen Zählersollwert auf 10:
  Cursor mit < > auf die Zehnerstelle bewegen.
  Mit den Tasten ↑ und ↓ den Wert an der Stelle ändern.
- Speichern Sie den Wert mit OK und wechseln Sie mit ESC zurück zum Schaltplan.

```
C 01 +
>SH +10
>SL +0
>SV +0
QV>+0
```

Abb. 285: Parameter C01 eingeben

Parameter für T01 einstellen:

Das Zeitrelais arbeitet als Blinkrelais. Die Funktion stellen Sie oben rechts neben der Nummer in der Parameteranzeige ein.

- Rechts von der Funktion „blinkend" stellen Sie die Zeitbasis ein. Belassen Sie die Zeitbasis auf S für Sekunde.
- Gehen Sie mit dem Cursor nach rechts über das „+"-Zeichen zu der Eingabe des Zeit-SOLL-Wwertes I1.

Wenn Sie den gleichen Sollwert an I1 und I2 eingeben, arbeitet das Zeitrelais als synchroner Blinker.

Das „+"-Zeichen bedeutet, dass Sie die Parameter dieses Zeitrelais über den Menüpunkt PARAMETER verändern können.

- Bestätigen Sie die Eingabe des Wertes mit OK.
- Verlassen Sie die Eingabe des Bausteines mit ESC.

```
T 01 n S +
>I1 002.000
>I2 002.000
QV>
```

Abb. 286: ParameterT01 eingeben

Schaltplan testen:

- Schalten Sie easyE4 in die Betriebsart RUN und wechseln Sie zurück zum Programm.

Unter dem Menüpunkt „Bausteine" können Sie sich jeden Parametersatz anzeigen lassen.

- Stellen Sie den Cursor auf C 01 und drücken Sie OK.

Der Parametersatz des Zählers wird mit Ist- und SOLL-Wert angezeigt.

- Gehen Sie mit dem Cursor ↓ runter, bis Sie den Wert QV sehen.
- Schalten Sie den Eingang IS05. Der IST-Wert ändert sich.

Abb. 287: Schaltplan testen

Wenn IST- und oberer SOLL-Wert des Zählers gleich sind, schaltet das Zeitrelais die Warnleuchte alle 2 Sekunden ein und aus.

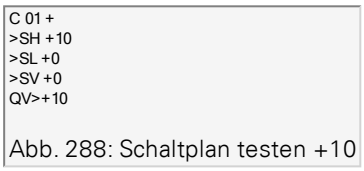


Abb. 288: Schaltplan testen +10

Blinkfrequenz verdoppeln:

- Wählen Sie in der Stromflussanzeige T 01 und ändern Sie die Konstante der SOLL-Zeit auf 001.000.

Sobald Sie OK drücken, blinkt die Warnleuchte doppelt so schnell.

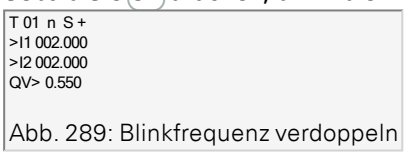


Abb. 289: Blinkfrequenz verdoppeln

Ist der SOLL-Wert eine Konstante, so kann er auch über den Menüpunkt PARAMETER geändert werden.

→ Die IST-Zeit wird nur in der Betriebsart RUN angezeigt.

Siehe auch

→ Abschnitt "C - Zählrelais", Seite 292
→ Abschnitt "CF - Frequenzzähler", Seite 298
→ Abschnitt "CH - Hochgeschwindigkeitszähler", Seite 304
→ Abschnitt "CI - Inkrementalwert-Zähler", Seite 310

7. Systemeinstellungen

Im Kapitel Systemeinstellungen sind die grundsätzlichen Einstellungen für das Gerät als Nachschlagewerk zusammengefasst.

Zu unterscheiden ist, wo die Systemeinstellung getätigt werden kann,
über das Display am Gerät EASY-E4-...-12...C1(P) unter SYSTEM-OPTIONEN und/oder nur in der easySoft 8 nach der Geräteauswahl dort, der Programmierung und der Einbindung des easyE4-Gerätes in eine Gruppe.

Nur über die easySoft 8 kann derzeit die Einstellung vorgenommen werden bezüglich:
Verbindung zu anderen Geräten

NET Verbund einrichten	→ Seite 685
Modbus TCP	→ Seite 751
Webserver einrichten	→ Seite 692
Webclient verwenden	→ Seite 699
E-Mail-Funktion einrichten	→ Seite 717
Programm-Name festlegen	→ Seite 613
Remanenz-Funktion	→ Seite 614
Konfiguration microSD-Karte und Geräte-ID	→ Seite 621

7.1 System-Optionen - Basisgerät mit Display und Tasten

Zu den System-Optionen die an Basisgeräten EASY-E4-...-12...C1(P) eingestellt werden können gehören:

Tab. 82: *System-Optionen*

SICHERHEIT
SYSTEM
MENÜSPRACHE
LÖSCHE PROGR.
NET
ETHERNET
UPDATE

Sicherheit

Zugang zur Passwortvergabe und Festlegung der passwortgeschützten Bereiche
→ Abschnitt "Sicherheit - Passwortschutz", Seite 617

System

Zugang zu den Systemeinstellungen

Tab. 83: *System-Optionen\System*

I-ENTPRELLUNG
P-TASTEN ✓
ANLAUF RUN
ANLAUF KARTE
LADEN KARTE
ANZEIGE
GERÄTE ID
STARTGRAFIK

I-Entprellung, → Abschnitt "I-Entprellung", Seite 611
P-Tasten, → Abschnitt "P-Tasten", Seite 612
Anlauf RUN, **Anlauf Karte**, → Abschnitt "Anlaufverhalten einstellen", Seite 608
Laden Karte, → Abschnitt "Konfiguration microSD-Karte und Geräte-ID", Seite 621
Anzeige, Einstellungen zum Display, → Abschnitt "Anzeige", Seite 599
Geräte-ID, Geräte-Kennungen, → Abschnitt "Geräte-ID", Seite 599
Startgrafik, Einstellen der Anzeigedauer im Display, wenn eine boot.bmp auf der Speicherkarte abgelegt ist. → Abschnitt "Startgrafik", Seite 600

Menüsprache

Einstellen der Geräte-Menüsprache, → Abschnitt "Sprache umstellen", Seite 607

LÖSCHE PROGR.

Das Programm auf dereasyE4 wird aus dem Gerätespeicher gelöscht

NET

Konfiguration einer **NET-GROUP** als Verbund mehrer Geräte, → Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685
Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

ETHERNET

Konfiguration der ETHERNET-Einstellung am Gerät,
→ Abschnitt "Ethernet", Seite 603
Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

UPDATE

Firmware Update für easyE4-Erweiterungsgeräte und easy Kommunikationsmodule.
→ Abschnitt "Update", Seite 605

7.2 Anzeige

In diesem Menü werden die Einstellungen zum Display vorgenommen.

Tab. 84: *System-Optionen\System\Anzeige*

HELLIGKEIT1	100
HELLIGKEIT2	50
TIMEOUT:	10m
FARBE:	0

HELLIGKEIT1	Display-Helligkeit während der Bedienung am Gerät Default-Wert: 100, editierbar in 10-er Schritten
HELLIGKEIT2	Angabe der Helligkeit für den Ruhemodus Default-Wert: 50, editierbar in 10-er Schritten Wert: 0 entspricht dem Abschalten vom Display im Ruhemodus
TIMEOUT	Angabe der Zeit in Minuten oder Sekunden, wann das Display, wenn keine Bedienung am easyE4-Gerät erfolgt in den Ruhemodus wechselt
FARBE	Relevant für den Remote-Betrieb der easyE4 Farbwert-Eingabe von 0 - 15, Auswirkung in der Anzeige vom Gerät, z.B. in der easySoft 8 oder im Web-Server

7.3 Geräte-ID

Angabe/Eingabe der einzelnen Geräte-Kennungen zur Programmübertragung.

Tab. 85: *SYSTEM-OPTIONEN\GERÄTE-ID*

GERÄTE-ID
xxx xxx xxx

Die Eingabe der Geräte-ID <000 000 000> deaktiviert die Überprüfung der Geräte-ID und der Programm-ID. Dadurch können alle Programmarten über eine microSD-Speicherkarte oder über easySoft 8 auf das Basisgerät übertragen werden, unabhängig ob im Programm selbst eine ID gesetzt ist.

7.4 Startgrafik

Sobald eine boot.bmp-Grafik auf der microSD-Speicherkarte abgelegt ist, kann hier die Anzeigedauer in Sekunden eingestellt werden, bevor die Statusanzeige eingeblendet wird.

Tab. 86: *System-Optionen\Startgrafik*

ANZEIGEDAUER
3 s

Siehe auch

→ Abschnitt "Startgrafik für das Display vom EASY-E4-...-12...C1(P) festlegen", Seite 141

7.5 NET

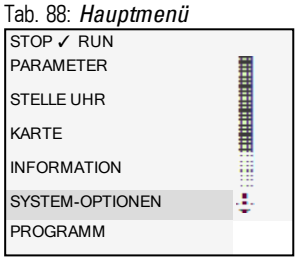
In diesem Untermenü werden die NET-Adressen der easyE4-Gerätes konfiguriert.

Die Gegenstellen, weitere easyE4-Geräte, müssen ebenfalls entsprechend konfiguriert sein, damit eine Verbindung aufgenommen werden kann.

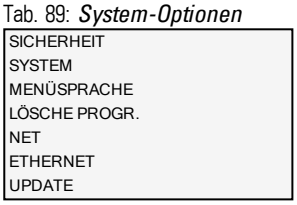
In der Status-Anzeige 1 wird mit dem Eintrag in der letzten Zeile auf eine bestehende NET-Verbindung hingewiesen.

Tab. 87: Net-Einstellung am Gerät

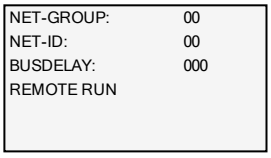
Tab. 88: *Hauptmenü*



Tab. 89: *System-Optionen*



Tab. 90: *System-Optionen\Net*



Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

- Weisen Sie die NET-GROUP mit den Cursor-Tasten zu.
- Stellen Sie die NET-ID des Gerätes ein.
- Legen Sie die Netzwerk-Einstellung fest.

NET-GROUP

Zuweisen vom Verbund, der Gruppe für das ausgewählte Basisgerät.

0	Stand alone-Betrieb vom Basisgerät ggf. mit E/A-Erweiterungen, kein NET-Verbund
1-10	mögliche NET-GROUP

NET-ID

Zuweisen vom Gerät innerhalb der NET-GROUP für das ausgewählte Basisgerät.

0	Stand alone-Betrieb vom Basisgerät ggf. mit E/A-Erweiterungen
1-8	mögliche Geräte Kennung in der NET-GROUP

Bus-Delay

Das Bus-Delay bestimmt die Zeit mit welcher der Teilnehmer am NET seine Daten zu den anderen Teilnehmern sendet.

Das Bus-Delay muss an die Anzahl der Teilnehmer und die zu übertragenden Werte angepasst sein. Ein zu kleiner Wert für das Bus-Delay führt zu Datenkollisionen.

Der zulässige Wertebereich für das Bus Delay liegt zwischen 10 ms und 255 ms.

Zyklische Daten alle 10 ms oder bei Datenänderung senden, aber nicht schneller als das Bus-Delay. Mit dem Default-Wert von 60ms kann normalerweise eine Sende-Überlastung vermieden werden.

Remote RUN

Ist dieses Feld aktiviert übernehmen die NET-Teilnehmer eines Verbundes mit der Net-ID 02 bis 08 die aktuellen Betriebsart RUN oder STOP vom NET-Teilnehmer mit der NET-ID 1.

Siehe auch

→ Abschnitt "NET Verbund einrichten", Seite 685

7.6 Ethernet

In diesem Untermenü werden die Adressen der easyE4-Gerätes konfiguriert.

Die Gegenstelle muss ebenfalls entsprechend konfiguriert sein, damit eine Verbindung aufgenommen werden kann.

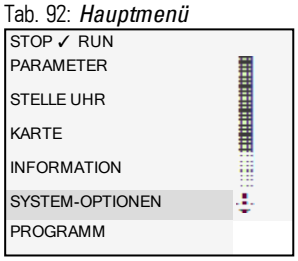
In der letzten Zeile der Statusanzeige wird auf eine bestehenden Verbindung hingewiesen.

Ein neues easyE4-Basisgerät ist standardmäßig auf AUTO-IP eingestellt. Die Einstellung und Festlegungen am EASY-E4-...-12...C1(P) erfolgen in der Menüstruktur im Pfad unter *System-Optionen\Ethernet*

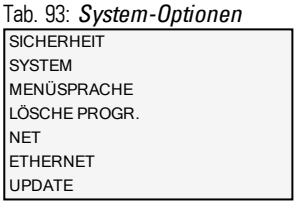
Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

Tab. 91: Ethernet-Einstellung am Gerät

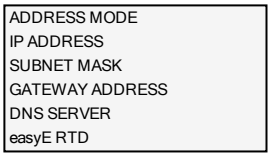
Tab. 92: *Hauptmenü*



Tab. 93: *System-Optionen*

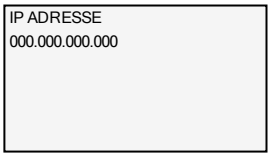


Tab. 94: *System-Optionen\Ethernet*



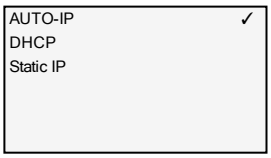
▶ Legen Sie die IP-Adresse vom Gerät mit den Cursor-Tasten fest.

Tab. 95: *System-Optionen\Ethernet\IP Adresse*



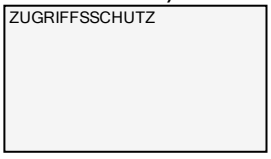
▶ Legen Sie die Netzwerk-Einstellung fest.

Tab. 96: *System-Optionen\Ethernet\Address mode*



Steuert die Fernsteuerungsrechte über das EASY-RTD-... auf die easyE4.

Tab. 97: *System-Optionen\Ethernet\easyE RTD*



Tab. 98:

Tab. 99: System-Optionen\Ethernet\easyE RTD\Zugriffsschutz

KEIN ZUGANG ✓
BEOBACHTEN
BEDIENEN
ADMINISTRIEREN

- Zugriffsrechte pro EASY-RTD-...-Nutzergruppe festlegen.

Siehe auch

→ Abschnitt "Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen", Seite 113

7.7 Update

In diesem Untermenü werden easyE4-Erweiterungsgeräte und easy Kommunikationsmodule mit einer neuen Firmware versehen.

Ein Update der easyE4-Basisgeräte ist nur direkt über die microSD-Speicherkarte möglich - ohne spezielles Menü.

Die Aktualisierung der Firmware führen Sie mit einer microSD Speicherkarte durch. Grundsätzlich kann die Firmware der Basisgeräte auch mit einer älteren Firmware von der microSD Speicherkarte überschrieben werden.

Updates zur Firmware werden von Eaton Industries GmbH, Bonn im Download Center – Software unter Firmware-Updates als *.zip-Dateien zur Verfügung gestellt.

Download Center - Software
Eaton.com/software/Firmware Updates/easy
Eaton.com/software/OS Updates/easy

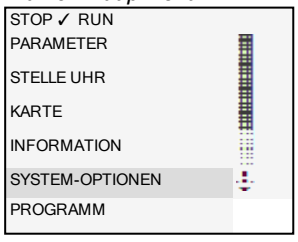
Beachten Sie die zum Update gehörenden Dokumente im Download-Center.

- Entpacken Sie die benötigte Firmware-Datei passend zum easyE4-Erweiterungsgerät„*.FW“ auf der microSD Speicherkarte.

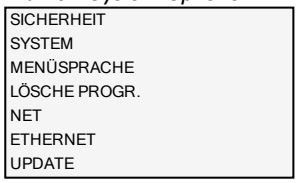
Das easyE4-Erweiterungsgerät muss mit dem Basisgerät über den Verbindungsstecker verbunden sein.
Die Nummer der easyE4-Erweiterung wird anhand der Position nach dem Basisgerät, von Links mit 1 beginnend bestimmt. Maximal kann die Nummer 11 einer Erweiterung im Montageblock zugeordnet werden.
Für jedes Erweiterungsgerät muss ein Update einzeln durchgeführt werden.

Tab. 100: Update Erweiterungsgeräte

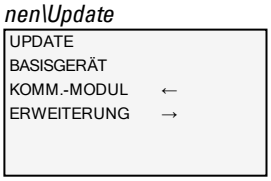
Tab. 101: *Hauptmenü*



Tab. 102: *System-Optionen*

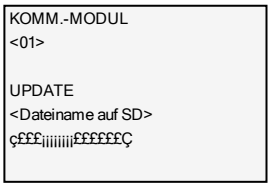


Tab. 103: *System-Optionen\Update*



- Überspringen Sie die Nummer <01>.
- Wählen Sie die dazugehörige Firmware-Datei aus.
  z.B. "eComSWD_B0028.fw"

Tab. 104: *System-Optionen\Update\KOMM.-MODUL*



- ▶ Wählen Sie zuerst die Nummer der easyE4-Erweiterung im Block aus, 1 bis 11 ist möglich.
- ▶ Wählen Sie die dazugehörige Firmware-Datei aus.

Tab. 105: *System-Optionen\Update\Erweiterung*

ERWEITERUNG <1-11> UPDATE <Dateiname auf SD> ç£££iiiiiii£££££Ç

Siehe auch

→ Abschnitt "Firmware aktualisieren", Seite 131

7.8 Sprache umstellen

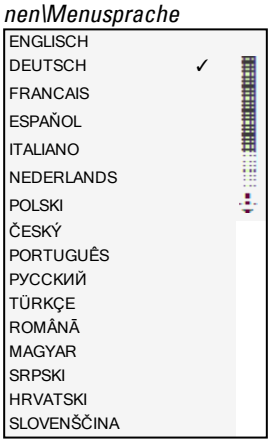
Die Menüführung wird in mehreren Sprachen angeboten.

Das Einstellen der Sprache am Basisgerät ohne Display ist mit der easySoft 8 möglich.

Menüsprache am Basisgerät mit Display einstellen

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\MENUESPRACHE.
- Wählen Sie eine der verfügbaren Sprachen an.
- Bestätigen Sie die Taste OK.
- Verlassen Sie das Menü mit der Taste ESC.

Tab. 106: *System-Optionen\Menusprache*



Mit dem Verlassen des Menüs erfolgt die Umstellung der Sprache.

7.9 Anlaufverhalten einstellen

Das Anlaufverhalten bestimmt die Reaktion des easyE4-Gerätes, wenn die Versorgungsspannung angelegt wird.

EASY-E4-...-12...CX1(P)

Geräte ohne Display starten automatisch in der Betriebsart RUN.

Nach dem Einschalten geht das easyE4 -Gerät direkt in Betrieb, sofern ein gültiges Programm vorliegt.
Befindet sich hingegen kein Programm im Gerät, verbleibt das easyE4-Gerät im Betriebszustand STOP.

Ist das Gerät über Ethernet eingebunden, kann es parametriert werden.
Über eine Speicherkarte kann ein *.e80-Programm geladen werden.

EASY-E4-...-12...C1(P)

Für Geräte mit Display kann das Anlaufverhalten eingestellt werden.

Über den Menüpunkt *SYSTEM-OPTIONEN/SYSTEM/ANLAUF RUN* am Gerät oder über die easySoft 8 im Programm mit der Option Anlauf RUN.
Diese Option wird zusammen mit dem Programm auf dem Gerät abgespeichert.

→ Abschnitt "Übersicht zum Einschaltverhalten", Seite 111

Anlaufverhalten

Das Anlaufverhalten kann in der Inbetriebnahmephase eine wichtige Hilfe sein.
Der im EASY-E4-...-12...C1(P) befindliche Schaltplan ist noch nicht vollständig verdrahtet, oder die Anlage/Maschine befindet sich in einem Zustand, den das EASY-E4-... nicht steuern darf.

Wird am easyE4-Gerät dann Spannung angelegt, sollen die Ausgänge nicht angesteuert werden können, d.h. beim Einschalten der easyE4 dürfen die Ausgänge nicht sofort gesetzt werden.

7.9.1 ANLAUF RUN aktivieren/deaktivieren

Nur bei Basisgeräten mit Display möglich.

7.9.1.1 Konfiguration am Basisgerät mit Display

Für die Konfiguration muss das Programm gestoppt sein.

STOP ✓ RUN

Der Wechsel der Betriebsart ist ggf. durch ein Passwort geschützt.

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM-OPTIONEN\SYSTEM.
- Wählen Sie den Menüpunkt ANLAUF RUNaus.
- Drücken Sie die Taste OK zum ein- oder ausschalten.

Displayanzeige	Status	
ANLAUF RUN ✓	aktiv	Das Programm startet sobald das Gerät eingeschaltet wird, wechselt in die Betriebsart RUN
ANLAUF RUN	inaktiv	Das Programm ist separat zu starten, verbleibt in der Betriebsart STOP.

Bei Auslieferung des EASY-E4-...-Gerätes und nach dem Werksreset ist der ANLAUF RUN aktiv.

Verhalten beim Löschen vom Programm

Die Einstellung des Anlaufverhaltens ist eine Gerätefunktion und bleibt beim Löschen des Schaltplans erhalten.

Upload/Download zur Speicherkarte oder PC

Die Einstellung bleibt beim Übertragen eines gültigen Programms erhalten.

7.9.2 ANLAUF KARTE aktivieren/deaktivieren

Das Anlaufverhalten mit Speicherkarte ist für Anwendungen gedacht, bei denen ein einfacher und schneller Programmwechsel durch Austausch der Speicherkarte vorgenommen werden soll.

Ist das Programm auf der Speicherkarte unterschiedlich zu dem Programm im easyE4-Gerät, wird beim Einschalten der Versorgungsspannung erst das Programm von der Karte geladen und danach in die Betriebsart RUN gestartet. Besteht der Programmunterschied nur aus abweichenden SOLL-Werten (Konstanten) von Funktionsbausteinen, wird kein Programm von der Speicherkarte geladen.
Das Programm im Gerät bleibt also erhalten und wird gestartet. Befindet sich kein Schaltplan auf der Speicherkarte, verbleibt das Gerät im Betriebszustand HALT. Eine genaue Beschreibung zur Auswirkung dieser Option siehe → "microSD-Speicherkarte", Seite 139.

Werkseinstellung: ANLAUF KARTE nicht aktiv

7.9.2.1 Konfiguration am Basisgerät mit Display

Für die Konfiguration muss das Programm auf STOP stehen. Sollte dies nicht der Fall sein, so weist Sie das Gerät darauf hin.

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM-OPTIONEN\SYSTEM.
- Wählen Sie den Menüpunkt ANLAUF KARTE aus.
- Drücken Sie die Taste OK zum ein- oder ausschalten.

Ist ein Haken ✓ neben dem Menüpunkt zu sehen, wird das Programm von der Speicherkarte geladen und übernommen sobald das easyE4-Gerät eingeschaltet wird.
Ist kein Haken in der Zeile zu sehen, wird das aktuelle Programm beibehalten.

7.9.2.2 Konfiguration in der easySoft 8

Sie können das Anlaufverhalten in der easySoft 8 sowohl ein- als auch ausschalten.

- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
- Klicken Sie auf das Register Systemeinstellungen.

Im Register finden Sie einen Bereich Speicherkarte / Geräte-ID mit der Checkbox für Anlauf Karte.

- ☑ Aktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Einschalten.
- ☐ Deaktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Ausschalten.

Siehe auch

→ Abschnitt "Konfiguration microSD-Karte und Geräte-ID", Seite 621

7.10 I-Entprellung

easyE4 wertet Eingangssignale werksseitig über eine Eingangsverzögerung, die sogenannte I-Entprellung, aus. Dadurch wird sichergestellt, dass beispielsweise das Kontaktprellen von Schaltern und Tastern ausgeblendet wird.

Für einige Anwendungen ist die Erfassung sehr kurzer Eingangssignale erforderlich. Um dies zu gewährleisten, besteht die Option die Eingangsverzögerung abzuschalten.

7.10.1 Konfiguration der I-Entprellung am Basisgerät mit Display

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\SYSTEM.
- Wählen Sie den Menüpunkt I ENTPRELLUNG aus.
- Drücken Sie die Taste OK zum ein- oder ausschalten.

Ist ein Haken ✓ neben dem Menüpunkt zu sehen, ist die I-Entprellung eingeschaltet. Ist kein Haken in der Zeile zu sehen, entsprechend ausgeschaltet.

7.10.2 Konfiguration der I-Entprellung in der easySoft 8

Sie können die Eingangsverzögerung in der easySoft 8 sowohl ein- als auch ausschalten.

- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
- Klicken Sie auf das Register Systemeinstellungen.

Im Register finden Sie einen Bereich Systemeinstellungen mit der Checkbox für die I-Entprellung.

- ☑ Aktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Einschalten.
- ☐ Deaktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Ausschalten.

7.11 P-Tasten

Bei den sogenannten P-Tasten handelt es sich um die acht Tasten an den easyE4-Geräten mit Display und Tastatur.

Es besteht bei den Geräten EASY-E4-...-12...C1(P) die Möglichkeit, dass Sie die Tasten als Kontakt in Ihrem Schaltplan verwenden.

→ Die Tasten sind nicht automatisch aktiv, um ein ungewolltes Betätigen zu verhindern.

7.11.1 Konfiguration der P-Tasten am Basisgerät mit Display

Für die Konfiguration muss das Programm gestoppt sein.

STOP ✓ RUN

Der Wechsel der Betriebsart ist ggf. durch ein Passwort geschützt.

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\SYSTEM.
- Wählen Sie den Menüpunkt P TASTEN aus.
- Drücken Sie die Taste OK zum ein- oder ausschalten.

Ist ein Haken ✓ neben dem Menüpunkt zu sehen, ist die I-Entprellung eingeschaltet. Ist kein Haken in der Zeile zu sehen, entsprechend ausgeschaltet.

7.11.2 Konfiguration der P-Tasten in der easySoft 8

Sie können die P-Tasten in der easySoft 8 sowohl ein- als auch ausschalten.

- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
- Klicken Sie auf das Register Systemeinstellungen.

Im Register finden Sie einen Bereich Systemeinstellungen mit der Checkbox für die P-Tasten und ein Eingabefeld.

- ☑ Aktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Einschalten.
- ☐ Deaktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Ausschalten.

Max. Zykluszeit [ms]

Hier kann die gewünschte maximale Zykluszeit definiert werden. Werkseinstellung ist 1000 ms. Wertebereich 0…1000 ms. Das Gerät geht in die Betriebsart STOP, sobald ein Programmzyklus die eingestellte maximale Zykluszeit überschreitet.

- Geben Sie die maximale Zykluszeit in [ms] im Eingabefeld ein.

Ist im Eingabefeld nichts eingegeben, wird die Werkseinstellung verwendet.

7.12 Programm-Name festlegen

Nur mit easySoft 8 möglich.

In der easySoft 8 haben Sie die Möglichkeit ihr Programm zu benennen.

- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
- Klicken Sie auf das Register Systemeinstellungen.

Im Register finden Sie einen Bereich Programmname mit einem Eingabefeld.

- Geben Sie im Textfeld den gewünschten Namen für das Programm ein, der übernommen werden soll.

7.13 Remanenz-Funktion

Nur mit easySoft 8 möglich.

In Anlagen- und Maschinensteuerungen besteht die Anforderung, dass Betriebszustände oder IST-Werte remanent abgespeichert werden. Die Werte bleiben dann auch nach dem Abschalten der Versorgungsspannung erhalten bis zum nächsten Überschreiben des IST-Wertes.

Für Merker und für die folgenden Funktionsbausteine stehen jeweils zwei Eingabefelder für den Start- und den Endwert des Remanenz-Bereiches zur Verfügung.

Projektansicht/ Register Systemeinstellungen

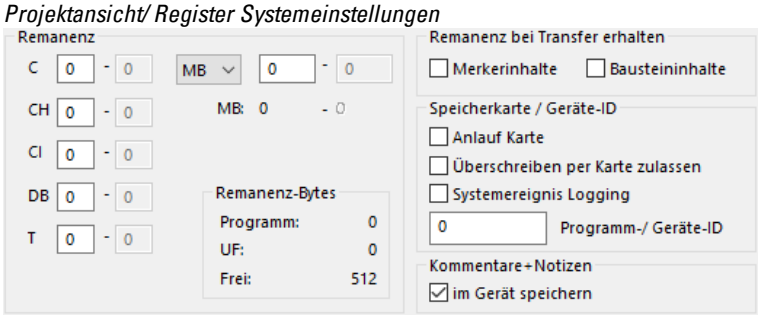


Abb. 290: Projektansicht mit Register Systemeinstellungen mit Ausschnitt Remanenz

Wertebereich der Funktionsbausteine, Instanzen die remanent abgespeichert werden können :

- C - Zählrelais : 01…32
- CH - Hochgeschwindigkeits-Zähler : 01…04
- CI - Inkrementalwert-Zähler : 01…02
- DB - Datenbaustein : 01…32
- T - Zeitrelais : 01…32

Weitere Informationen befinden sich in der Beschreibung des jeweiligen Bausteins.

Wertebereich der Merker:

- MB : 1 …1024
- MW : 1…512
- MD : 1…256

Die Werte aus dem Eingabefeld werden automatisch in MB Merker Bytes umgerechnet.

Es können deshalb Merkerbereiche bis MB1024 als remanent festgelegt werden, da z.B. MD265 einem Merkerbyte-Bereich von 1021-1024 entspricht und die remanenten Merkerbereiche nur in MB gespeichert werden.

Nur mit easySoft Version 8.00 oder höher möglich.

Werden Merker Bytes im Eingabefeld eingegeben, werden diese zusätzlich in den höchst möglichen Datentyp umgerechnet. Vorausgesetzt ist, die Anzahl an Merker Bytes lässt dies zu. Der umgerechnete Datentyp wird nach einem neuen Wechsel ins Register Systemeinstellungen angezeigt.

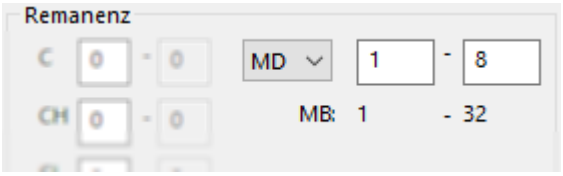


Abb. 291: Ausschnitt Remanenz: Merker Byte 1 - 32 eingegeben und Darstellung in Merker Doppelworten nach einem weiteren Wechsel in Register Systemeinstellungen

Remanenz-Bytes

Der gesamte remanente Merker-Bereich einer easyE4 darf eine bestimmte Anzahl an Bytes nicht überschreiten. Hier gilt abhängig von der auf dem Basisgerät installierten Firmware folgende Anzahl an verfügbaren Bytes:

- Firmware ≥ 2.00: 512 Bytes
- Firmware < 2.00: 400 Bytes

Die Summe aus den remanenten Merkern des Hauptprogramms und den remanenten Merkern aller Anwenderbausteininstanzen (UF) wird in der Projektansicht im Register Systemeinstellungen angezeigt. Übersteigt der remanente Merker-Bereich die Anzahl der verfügbaren Bytes, wird dies im Feld Frei in Rot durch eine negative Zahl angezeigt.

Remanenz bei Transfer erhalten

Remanente IST-Werte auf dem Gerät werden gelöscht durch folgende Aktionen:

- Bei jeder Programmänderung im Schaltplan oder Bausteinplan und anschließendem Transfer auf das Gerät.
- Beim Löschen des Programmes in der Kommunikationsansicht durch die Befehlsfolge *Kommunikationsansicht/Programm/Konfiguration/Gerät Löschen*.
- Bei jeder Änderungen des Remanenzbereiches in der Projektansicht über die Befehlsfolge *Projektansicht/Register Systemeinstellungen/Remanenz*.
- Bei jeder Änderungen der Parameter für die Remote-Merker eines Visualisierungsgerätes.
- Beim Löschen des Gerätes aus dem Arbeitsbereich der Projektansicht.

Dabei gilt für remanente Merker folgende Ausnahme:

☑ Merkerinhalte

Ist die Option aktiviert, bleibt bei einem Transfer des Programms der Inhalt des bereits bestehenden remanenten Merkerbereichs erhalten. Die Merker-IST-Werte bleiben erhalten.
Voraussetzung ist, dass der als remanent definierte Merkerbereich unverändert bleibt.

☑ Bausteininhalte

Ist die Option aktiviert, bleibt bei einem Transfer des Programms der Inhalt des bereits bestehenden remanenten Operandenbereichs erhalten.
Voraussetzung ist, dass die als remanent definierten Bausteine unverändert bleiben.

7.13.1 Remanenz in der easySoft 8

Sie können die Remanenz-Funktion in der easySoft 8 sowohl für Merker- als auch Bausteininhalte einstellen.

▶ Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
▶ Klicken Sie auf das Register Systemeinstellungen.

Im Register finden Sie je einen Bereich

- Remanenz bei Transfer
  mit der Checkbox für Merker-Inhalte und Baustein-Inhalte
- Remanenz
- Remanenz-Bytes

▶ ☑ Aktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Einschalten.
▶ ☐ Deaktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Ausschalten.

Um die entsprechende Remanenz einzustellen, aktivieren Sie die Checkbox zu Merker-Inhalte und/oder Bausteininhalte.

Bestimmen Sie die jeweiligen Bereiche, die remanent sein sollen durch Auswahl und Eingabe.

→ Die Werte in diesen Bereichen sollten für das Wiederanfahren der Anlage nach einem Neustart erforderlich sein. Bedenken Sie unerwünschte Folgen.

Unter Remanenz-Bytes wird während der Eingabe der benötigte Speicherplatzbedarf angezeigt.

▶ Kontrollieren Sie ob der Speicherplatz ausreicht.

7.14 Sicherheit - Passwortschutz

Einstellungen zum Passwort und passwortgeschützten Bereichen der easyE4 ist nur bei Geräten mit Display möglich oder sind alternativ mit der easySoft 8 vorzunehmen.

Der Passwortschutz kann den Zugang sperren zu verschiedenen Bereichen

→ Mindestens ein Bereich muss geschützt sein.
In der Werkseinstellung ist der Bereich Schaltplan ausgewählt.

7.14.1 Konfiguration des Passwortes am Basisgerät mit Display

Passwort geschützte Bereiche festlegen

Die Bereiche, die durch ein Passwort geschützt werden sollen, finden Sie wie folgt:

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\SICHERHEIT\BEREICH.
- Wählen Sie den gewünschten Bereich aus.
- Drücken Sie die Taste OK zum ein- oder ausschalten.

Ist das Häkchen ✓ neben dem Scrollbalken zu dem Bereich zu sehen, ist der Zugriff auf diesen Bereich mit der Passwortabfrage geschützt.

Ist kein Kästchen zu sehen, erfolgt der Zugriff ungehindert.

Tab. 107: *System-Optionen\Sicherheit\Bereich*

Das Untermenü biete die Bereichen im Gerät an, die geschützt werden können.

PROGRAMM	Das Passwort wirkt auf die PROGRAMME sowie auf die nicht freigegebenen Funktionsbausteine. Dieser Bereich schützt auch vor Übertragung eines Schaltplans von und zur Speicherkarte.
PARAMETER	Das Menü PARAMETER ist geschützt.
UHR	Datum und Uhrzeit sind mit dem Passwort geschützt.
BETRIEBSART	Ein Betriebsartenwechsel von RUN nach STOP und umgekehrt über die Bedientasten des Geräts ist nicht möglich.
SPEICHERKARTE	Der Zugriff auf die microSD-Speicherkarte ist geschützt.

SCHNITTSTELLE Schützt vor einem Zugriff auf die Ethernet-Schnittstelle dieses Gerätes.
Der Datenaustausch über das Netzwerk wird nicht beeinflusst.

→ Beachten Sie die einschränkende Wirkung einer geschützten Schnittstelle, wenn Sie das easyE4-Gerät zurücksetzen müssen.

LÖSCHFUNKTION Ist dieser Bereich inaktiv, erscheint nach viermalig fehlerhafter Passworteingabe die Frage „PROG LOESCHEN?“. Diese Abfrage unterbleibt, wenn Sie diesen Bereich schützen. Sie haben dann allerdings keine Möglichkeit mehr, bei vergessenem Passwort, Änderungen in geschützten Bereichen vorzunehmen.

→ Mindestens einer der Bereiche Programmm - Parameter-Uhr Betriebsart oder Speicherkarte muss geschützt sein.
Ist keiner dieser Bereiche gewählt wird Programm automatisch gesetzt.
Im Auslieferungszustand ist der Bereich PROGRAMM ausgewählt.

Passwort vergeben

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad *SYSTEM OPTIONEN\SICHERHEIT*.
- Wählen Sie den Menüpunkt PASSWORT aus.

Tab. 108: *System-Optionen\Sicherheit*

PASSWORT
BEREICH

Für das 6-stellige Passwort stehen die Ziffern und das Alphabet ohne Sonderzeichen und Umlaute zur Auswahl zur Verfügung.

Abb. 292: Passwort vergabe

Die erste Position im Passwort blinkt.

- Wählen Sie den ersten Buchstaben oder Ziffer für das Passwort aus.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit der Taste OK.
- Gehen Sie analog für die weiteren Stellen im Passwort vor.

Abbruch jederzeit mit der Taste ESC.

Passwort aktivieren:

- Plazieren Sie den Cursor an einer beliebigen Stelle innerhalb des Passwortes.
- Drücken Sie die Taste OK.

Das Untermenü zum Passwort wird angezeigt.

Abb. 293: Untermenü Passwort

- Wählen Sie den Menüpunkt AKTIVIEREN PW aus
- Bestätigen Sie das Passwort mit der Taste OK.

Das Passwort wird zum → Abschnitt "Passwort geschützte Bereiche festlegen", Seite 617 aktiviert.

Passwort ändern

- Drücken Sie auf die Taste OK der easyE4 um das Hauptmenü zu öffnen.
- Öffnen Sie den Menüpfad SYSTEM OPTIONEN\SICHERHEIT\PASSWORT.

Ist ein Passwort vergeben, wird das Untermenü zum Passwort angezeigt.

- Wählen Sie den Menüpunkt WECHSELN PW aus.
- Geben Sie das Passwort ein.

Das Untermenü zum Passwort wechseln wird angezeigt.

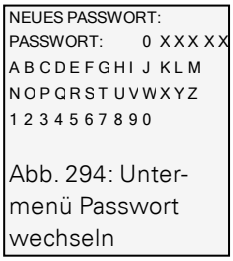


Abb. 294: Untermenü Passwort wechseln

Die Vergabe des neuen Passwortes erfolgt analog → Abschnitt "Passwort vergeben", Seite 618

Passwortschutz entfernen

Zum Deaktivieren des Passwortschutzes vergeben Sie das Passwort <000000> .

7.14.1.1 Passwort vergessen oder fehlerhafte Eingabe

Wiederholen Sie die Passworteingabe nach Ablauf einer geringen Zeitsperre, wenn Sie ein falsches Passwort eingegeben haben.

Wurde der Bereich LOESCHFUNKTION durch passwortgeschützt,
kann die Passworteingabe beliebig oft erfolgen.

Ab der fünften fehlerhaften Eingabe bietet das Basisgerät mit Display eine Löschanfrage an.

- Taste ESC: Abbruch, es wird kein Schaltplan, Daten oder Passwort gelöscht.
- Taste OK : Schaltplan, Daten und Passwort werden gelöscht.

Wenn Sie das Passwort nicht mehr kennen, können Sie das geschützte easyE4-Gerät hier mit der Taste OK wieder aufschließen.
Das gespeicherte Programm und alle Parameter der Funktionsrelais gehen dabei allerdings verloren.

7.15 Konfiguration microSD-Karte und Geräte-ID

Nur mit easySoft 8 möglich.

- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
- Klicken Sie auf das Register Systemeinstellungen.

Im Register finden Sie einen Bereich Speicherkarte / Geräte-ID mit der Checkbox für Anlauf Karte und Überschreiben per Karte zulassen sowie ein Ziffern-Eingabefeld

- ☑ Aktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Einschalten.
- ☐ Deaktivieren Sie die Checkbox durch Anklicken zum Ausschalten.

Mit ☑ Anlauf Karte greift das Gerät beim Einschalten auf die microSD zu.

Mit ☑ Überschreiben per Karte zulassen wird zugelassen,
dass das Programm, welches sich auf der microSD-Karte befindet das Programm, welches in der easyE4 abgelegt ist überschreibt.

Im Eingabefeld können Sie eine 6-stellige Zahl als Programm-/ Geräte-ID eingeben.

→ Mit dieser ID wird gewährleistet, dass ein Programm nur dann auf das easyE4-Gerät übertragen wird, wenn diese ID`s übereinstimmen

An Hand der eingegebenen Geräte-ID und der Programm-ID wird überprüft, ob die Übertragung des ausgewählten Programms auf dieses Basisgerät zulässig ist.
Auf diese Art kann der Projekteur verhindert werden, daß ein für den konkreten Anwendungsfall nicht geeignetes *.e80-Projekt versehentlich zur easyE4 übertragen wird. Dies würde dann durch die nicht passende ID abgefangen.

Siehe auch

→ Abschnitt "Programme übertragen von und zur microSD-Speicherkarte", Seite 203
→ Kapitel "7 microSD-Speicherkarte", Seite 139
→ Abschnitt "Geräte-ID", Seite 599
easySoft 8 Hilfe, Ansicht Kommunikation

7.16 Uhrzeit und Datum einstellen

easyE4-Geräte sind mit einer Echtzeituhr (RTC), die Datum und Uhrzeit beinhaltet, ausgestattet. Diese Echtzeituhr stellt die Basis für alle zeitbezogene Abläufe die mit der easyE4 gesteuert werden.
Zusammen mit den Herstellerbausteinen HW, HY oder WT, YT lassen sich damit die Funktionalität einer Wochen- und Jahres-Zeitschaltuhr realisieren.

Der Herstellerbaustein AC ermöglicht die Funktionalität zu Sonnenauf- und -untergangszeiten.

Das Einstellen von Uhrzeit und Datum am Basisgerät ohne Display ist nur mit easySoft 8 möglich.

Uhrzeit und Datum am Basisgerät mit Display einstellen

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad STELLE UHR.
- Wählen Sie den Menüpunkt UHRZEIT & DATUM aus.

Tab. 109: *Stelle Uhr\Uhrzeit&Datum*

In der ersten Zeile bestimmen Sie das gewünschte Darstellungsformat.

- Scrollen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ durch die verfügbaren Formate zur Darstellung vom Datum.
- Wählen Sie das gewünschtes Format aus.

DD-MM-YYYY DD/MM/YYYY DD.MM.YYYY	Tag.Monat.Jahr
MM/DD/.YYYY	Monat.Tag.Jahr
YYYY-MM-DD YYYY.MM.DD	Jahr.Monat.Tag

Die Anzeige wechselt entsprechend.

- Springen Sie mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ zu den einzelnen Eingabestellen im Format für Datum und Uhrzeit.
- Stellen Sie die Werte jeweils mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ ein.
- Bestätigen Sie Ihre Eingabe mit der Taste OK.

Im Menüpfad STELLE UHR. haben Sie weitere Einstellungsmöglichkeiten.

Sommerzeit einstellen DST

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad STELLE UHR.
- Wählen Sie den Menüpunkt SOMMERZEIT aus.

Tab. 110: *Stelle Uhr\Sommerzeit*

KEINE ✓
MESZ
US
REGEL

Zur Einstellung stehen zur Auswahl: Keine, MESZ,US und Regel. Die aktuell gewählte Einstellung wird mit dem Häkchen ✓ angezeigt.

Bei Keine wird keine Regel übernommen, bei MESZ die Mitteleuropäische-Sommerzeitregel, bei US die amerikanische und unter Regel können Sie Ihre eigene Regel festlegen.

Tab. 111: *Stelle Uhr\Sommerzeit\Regel*

SOMMERZEIT START
SOMMERZEIT ENDE

- Wählen Sie unter Regel aus,
  wann die Sommerzeit starten und wann die Sommerzeit enden soll.
  Die easyE4 übernimmt Ihre Einstellungen und stellt zu den gewünschten Zeiten die Uhr selbständig um.

Funkuhr einstellen

Alternativ können Sie die Uhr auch über eine Funkuhr einstellen lassen. Ist die Funkuhr aktiviert, wird die Echtzeituhr im Gerät überschrieben, sobald ein ein entsprechendes Funktuhrsignal eingeht.

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad STELLE UHR.
- Wählen Sie den Menüpunkt FUNKUHR aus.
- Wählen Sie zur Aktivierung: JA mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙
- Wählen Sie den gewünschten Eingang mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙ an
- Definieren Sie den Wert mit den Cursor-Tasten ⊙ ⊙.
- Geben Sie eine Differenz zur Funkuhrzeit auf die gleiche Weise an.
  Die Einheit für diesen Offset ist Minuten, ein Einzelschritt ist 5 Minuten groß.

Tab. 112: *Stelle Uhr\Funkuhr*

FUNKUHR	
AKTIV	: JA
EINGANG	: I001
DIFFERENZ	: +000'

Astronomische Uhr einstellen

Die Echtzeituhr können sie auch über die Astronomische Uhr einstellen. Die Astronomische Uhr berechnet den Sonnenaufgang und Sonnenuntergang auf Basis der geografischen Koordinaten Breitengrad und Längengrad.

Die Einstellungen in diesem Untermenü wirken sich global auf alle 32 möglichen Instanzen des Funktionsbausteines → Abschnitt "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283.im Anwenderprogramm aus.

- Aktivieren Sie das Hauptmenü.
- Öffnen Sie den Menüpfad STELLE UHR.
- Wählen Sie den Menüpunkt ASTRON. UHR aus.
- Wählen Sie eine Stelle in der Koordinaten-Eingabezeile an mit den Cursor-Tasten ⍐⍗ ⍇ ⍈.
- Definieren Sie den Wert mit den Cursor-Tasten ⍐⍗.
- Geben Sie die Differenz der Zeitzone zur UTC auf die gleiche Weise ein.
  Die Einheit für diesen Offset ist Minuten, ein Einzelschritt ist 5 Minuten groß.

BRT: Breitengradkoordinate
LNG: Längengradkoordinate
(±) wird durch N-Nord/S-Süd bzw. E-Ost/W-West auf der ersten Eingabestelle realsiert.
Format: (±)ddd.ddddd, Angabe in Dezimalgraden

- Mit dem Drücken der Taste ⍈ wird in der Eingabezeile zur Eingabe in Bogenmaß mit Grad, Minuten und Sekunden umgeschalten.

Tab. 113: *Stelle Uhr\Astron. Uhr*

ASTRON.		UHR
BRT	N089.	9990000
LNG	E000.	0000000
DIFFERENZ:		+000'

Die Eingaben am easyE4-Gerät werden bei jeder Übertragung eines Programm überschrieben. Um die Koordinaten dauerhaft im Gerät verfügbar zu haben, müssen die Koordinateneingaben in der easySoft 8 für das Programm hinterlegt sein. Dazu können Sie das geänderte Programm in easySoft 8 übertragen und dort abspeichern, wenn diese Angaben zum Standort in das Projekt übernommen werden sollen.

Beispiel

Einstellungen zur Zeitzone in Bonn (UTC+1 Stunde) in Dezimalgraden

Tab. 114: *Stelle Uhr\Astron. Uhr*

ASTRON.		UHR
BRT	N050.	734012
LNG	E007.	082808
DIFFERENZ		: +060'

und in Bogenmaß

Tab. 115: *Stelle Uhr\Astron. Uhr*

ASTRON.		UHR
BRT	N050°	44'02"
LNG	E007°	04'58"
DIFFERENZ		: +060'

Überschrift auf 7.17 "Uhrzeit und Datum einstellen am Basisgerät ohne Display" zu ändern und den Hinweis zu geben nur über easySoft möglich oder zu streichen

Siehe auch

Zeitbausteine

→ "HW - Wochen-Zeitschaltuhr (Hour Week)", Seite 234
→ "HY - Jahres-Zeitschaltuhr (Hora Year)", Seite 244
→ "WT - Wochen-Zeitschaltuhr (WeekTable)", Seite 279
→ "YT - Jahres-Zeitschaltuhr (Year Table)", Seite 272
→ "AC - Astronomische Uhr ", Seite 283

8. easyE4 intern

8.1 Abarbeitung eines Programms

In der Programmiermethode KOP, FUP, wird das Programm wie folgt abgearbeitet:

- Der Start ist das der Status der Eingänge von der Hardware ausgelesen und in das Abbildregister geschrieben wird. Dann wird das Netzwerk 01 komplett durchlaufen und alle Bausteine und Schaltlogik abgearbeitet sowie der Status der Zuweisungen (Q, M, …. und Funktionsbausteine) in das Abbildregister geschrieben. Dann wird das nächste Netzwerk bearbeitet. Werden Netzwerke übersprungen, werden diese nicht bearbeitet. Wenn das letzte Netzwerk bearbeitet wurde werden die Ausgänge an die Hardware übertragen. Dann beginn der Zyklus erneut.

In der Programmiersprache ST

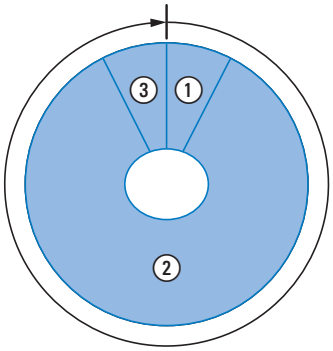
- Der Start ist das der Status der Eingänge von der Hardware ausgelesen und in das Abbildregister geschrieben wird. Dann wird die Anweisungsliste von oben nach unten abgearbeitet und bei jeder Zuweisung wird das Abbildregister entsprechend geändert. Werden Anweisungen übersprungen, werden diese nicht bearbeitet. Dann beginn der Zyklus erneut.

In der Programmiersprache EDP (easy device programming)

- Dies ist die easy Programmiersprache die auch am Basisgerät programmiert werden kann. Die Abarbeitung des Programms ist identisch mit der bisherigen Geräte der Serien easy500, easy700 und easy800.

In der herkömmlichen Steuerungstechnik arbeitet eine Relais- oder Schützsteuerung alle Strompfade parallel ab. Die Schaltgeschwindigkeit eines Schützkontaktes liegt dabei - abhängig von den verwendeten Komponenten - zwischen 15 ms bis 40 ms für das Anziehen und Abfallen.

Tab. 116: Zykluszeit easyE4



①	②	③
Prozessabbild lesen	Schaltplan und Bausteinplan abarbeiten	Prozessabbild schreiben
Lokale Eingänge		Lokale Ausgänge
Bausteineingänge		Bausteinausgänge
Merker		Merker
Diagnoseinformationen		
Eingänge der NET-Teilnehmer		Ausgänge der NET-Teilnehmer

Werden im easyE4-Programm die Operanden der Eingänge und Ausgänge angesprochen, werden nicht die Signalzustände der digitalen Ein-/Ausgänge abgefragt, sondern es wird auf einen Speicherbereich im Gerätesystemspeicher zugegriffen.
Diesen Speicherbereich bezeichnet man als Prozessabbild. Das Prozessabbild besteht aus zwei Teilen: Das Prozessabbild der Eingänge ① und das Prozessabbild der Ausgänge ③.

In dieser Zeit durchläuft das easyE4-Gerät nacheinander sechs Segmente.

Segment 1 - 4

Innerhalb der ersten vier Segmente wertet das easyE4-Gerät die Kontaktfelder aus. Die Auswertung beginnt im ersten Segment, in der Schaltplanzeile 1 und wird von oben nach unten bis zur Schaltplanzeile n fortgesetzt.

Anschließend wechselt das easyE4-Gerät zum nächsten (Kontakt)-Segment und wertet so lange von oben nach unten aus, bis es beim letzten Kontakt im vierten Segment endet. Dabei prüft es u. a., ob Kontakte parallel oder in Reihe geschaltet sind und speichert die Schaltzustände aller Kontaktfelder.

Segment 5

Im fünften Segment weist das easyE4-Gerät allen Spulen in einem Durchlauf, von Schaltplanzeile 1 - n, die neuen Schaltzustände aus dem Prozessabbild der Ausgänge zu.

Segment 6

Im sechsten Segment, das außerhalb des Schaltplanes liegt, werden die in der Bausteinliste vorhandenen Funktionsbausteine ausgewertet.

Das easyE4-Gerät nutzt dieses sechste Segment, um:

- die vorhandenen Funktionsbausteine zu bearbeiten. Die Ausgangsdaten eines Funktionsbausteines sind nach dessen Bearbeitung sofort aktuell. Die Funktionsbausteine arbeitet das easyE4-Gerät entsprechend ihrer Reihenfolge in der Bausteinliste (→*Menü BAUSTEINE*) von oben nach unten ab.

Bei der Verwendung bestimmter Funktionsbausteine gelten besondere Bedingungen:

- mit der „Außenwelt“ in Kontakt zu treten
  Die Ausgangsrelais Q 01 bis Q… werden geschaltet und die Eingänge I 1 bis I… neu eingelesen.
- NET-Daten auszutauschen, wenn von diesemeasyE4-Gerät neue Lesedaten empfangen oder neue Sendedaten bereitgestellt wurden
- alle neuen Schaltzustände in das Prozessabbild zu kopieren.

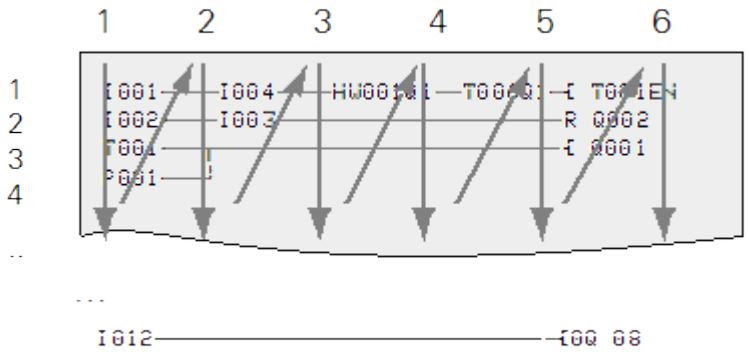


Abb. 295: Wie easyEDP Schaltplan und Funktionsbausteine auswertet

8.2 Übernahme eines bestehenden Schaltplanes

Bestehende easy.e60/e70 Programme können mit der easySoft 8 übernommen werden.

Bei der Übernahme bestehender Programme/ Projekte kann eine der zwei Programmiersprachen, EDP oder KOP, ausgewählt werden:

Ein EDP-Programm wird komplett übernommen und ist ablauf-kompatibel mit den Vorgängergeräten.

Wird das Programm/ Projekt in KOP übernommen, so ist die Erstzuweisung auf einen Zwischen-Merker. Nachdem die letzte Zuweisung auf einen Zwischen-Merker getätigt ist, werden die Zwischen-Merker auf die eigentlichen Operanden M, Q,... Funktionsbausteine zugewiesen. Damit ist sichergestellt das dieses Programm den gleichen Ablauf wie bei den Vorgängergeräten erhält.

Die easySoft 8 gibt ein Konvertierungsprotokoll aus wie die Ein- und Ausgänge, Merker neu verdrahtet sind.

Befindet sich in einem Projekt mit easyE4 auch MFD-CP8/10 Teilnehmer, werden die MFD-Geräte als sonstige NET-Teilnehmer dargestellt.
Die easySoft 8 optimiert anhand der Vorgängergeräte und der verwendeten Operanden die easyE4-Hardware und das neue <xyz>.e80-Programm.

8.3 Geräteinformation

Zu Servicezwecken oder um die Leistungsfähigkeit des Gerätes zu erkennen, gibt es die Geräteinformation im Menü *Information*.

Folgende Daten werden angezeigt:

Das Untermenü ist nur in englischer Sprache verfügbar.

ACTUAL CONFIG - Anzeige der Gerätekonfiguration

- NET-GROUP: (Nummer des NET Verbandes), einzeilig z.B. 00
- NET-ID: (Teilnehmer-Nummer des Gerätes), einzeilig z.B. 00
- MAC ADDRESS: (MAC Adresse des Gerätes), zweizeilig z.B. 0022C712343E
- DEVICE NAME: z.B.:EASYE4-12UC1 vergebener DNS Gerätename für das ETHERNET → Kapitel "8 Systemeinstellungen", Seite 597
- IP-ADDRESS: XXX.XXX.XXX.XXX
- SUBNET MASK: XXX.XXX.XXX.XXX
- GATEWAY ADDRESS: XXX.XXX.XXX.XXX
- DNS SERVER: XXX.XXX.XXX.XXX
- WEB SERVER (Aktiv/ Inaktiv)
- HTTP PORT
- MODBUS TCP (Aktiv/ Inaktiv)

SYSTEM - Anzeige der Firmware-Version

- E4- : Typenbezeichnung
- OS : 1.30(Version)
- B : 510(Build-Version)
- CRC : 60268(Checksumme)

8.4 Netzwerk NET

Um die Kommunikation zwischen easyE4-Basisgeräten zu vereinfachen, aber auch um bestehende easy800 Projekte übernehmen zu können, wurde die NET Funktionalität via Ethernet geschaffen.

Ein NET-Verbund kann aus bis zu 8 easyE4-Basisgeräten bestehen. Innerhalb eines Verbundes kann zwischen den easyE4-Basisgeräten kommuniziert werden. Soll zwischen den Verbünden kommuniziert werden muss ein Koordinator Gerät eingesetzt werden welches mittels Modbus mit den easyE4-Basisgeräten der verschiedenen Verbünden kommuniziert.

10 NET Verbunde (Verbund 1 bis 10) können in einem Ethernet-Netzwerk betrieben werden. Das sind 80 easyE4-Basisgeräte.

Ethernet Netzwerk						
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer…	Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer
NET-ID 1	NET-ID…	NET-ID 8	NET-ID…	NET-ID 1	NET-ID…	NET-ID 8
NET Verbund 1			NET-Verbund…	NET Verbund 10		

Operanden die innerhalb eines Verbundes von jedem Gerät verwendet werden können.

- (n = NET-ID 1 .. 8)
- n SN 01 - 32 [Bit]
- n RN 01 - 32 [Bit]
- PT 01 - 32 (PUT) [Doppelwort]
- GT 01 – 32 (GET) Doppelwort]
- n N 01 - 512[Bit]
- n NB 01 - 64 [Byte]
- n NW 01 - 32 [Byte]
- n ND 01 - 16 [Doppelwort]
- Uhr synchronisieren (Einstellung)

Beispiele

Teilnehmer 1 sendet ein Bit an Teilnehmer 2

NET-ID1	NET-ID 2
2 SN 15	→ 1 RN 015

Teilnehmer 3 sendet ein Doppelwort über PT16 an Teilnehmer 8

NET-ID1	NET-ID 2

PT16 → GT 01
Parameter
NET-ID 1
PT 16

Teilnehmer 4 sendet einen Netzwerk Merker [Bit] sowie [Wort] an alle Teilnehmer.

NET-ID4	NET-ID 2	NET-ID 5	NET-ID 7
N 125 →	4 N 125	4 N 125	4 N 125
NW30 →	4 NW 30	4 NW 30	4 NW 30

Dieses Prinzip gilt für alle Netzwerk Merker in allen Datenformaten

→ Die Netzwerk Merker überlappen sich in den verschiedenen Datenformaten

N1-8	N9-16	N17-24	N25-32	N33-40	N41-48	N49-56	N57-64
NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	NB6	NB7	NB8
NW1		NW2		NW3		NW4	
ND1				ND2			
N65-72	N73-80	N81-88	N89-96	N97-104	N105-112	N113-120	N121-128
NB9	NB10	NB11	NB12	NB13	NB14	NB15	NB16
NW5		NW6		NW7		NW8	
ND3				ND4			

usw.

Lebenszeichen NET-Teilnehmer

Damit alle NET-Teilnehmer innerhalb eines Verbundes wissen ob für sie wichtige NET-Teilnehmer noch kommunizieren sendet jeder Teilnehmer zyklisch jede Sekunde (1 s) ein Lebenszeichen. Fehlt ein Lebenszeichen wird das entsprechende Fehlerbit ID01 – 08 auf Status „1“ gesetzt bis das nächste Lebenszeichen erkannt wird.

Remote Run

Ist dieses Flag gesetzt folgen die NET-Teilnehmer eines Verbundes mit der Net-ID 02 bis 08 der aktuellen Betriebsart des NET-Teilnehmers mit der NET-ID 1 (RUN oder STOP)

Bus Delay

Das Bus Delay bestimmt die Zeit mit der der Teilnehmer am NET seine Daten zu den anderen Teilnehmer sendet.

Das Bus Delay muss an die Anzahl der Teilnehmer und die zu übertragenden Werte angepasst sein. Ein zu kleiner Wert für das Bus Delay führt dazu, das es Datenkollisionen gibt und das Ethernet nur noch NET Kommunikation überträgt.

Der Wert des Bus Delay kann zwischen 10 ms und 255 ms betragen

Als Faustformel gilt:

- Fall A: Bei Verwendung von PUT/GET und Netzwerk Merker:
  - Bus-Delay in ms = (NET-Teilnehmeranzahl-1)*4*2+6
- Fall B: Bei ausschließlicher Verwendung der Netzwerk Merker:
  - Bus-Delay in ms = (NET-Teilnehmeranzahl-1)*2*2+6

Zur praktischen Einstellung dient die nachfolgende Tabelle:

Teilnehmeranzahl:	Delay mit put/get ms	Delay ohne put/get ms
2	14	10
3	22	14
4	30	18
5	38	22
6	46	26
7	54	30
8	62	34

Falls Sie mit der easySoft 8 nicht mehr über Ethernet an die NET Teilnehmer ankoppeln können, setzen Sie das Bus Delay auf den für ihre Applikation höchst möglichen Wert. Dafür müssen Sie jedes Gerät aus den Ethernet entfernen und Punkt zu Punkt mit der easySoft 8 das Bus Delay ändern.

8.5 Betriebszustände easyE4

Die easyE4-Geräte besitzen mehrere verschiedenen Betriebszustände.

Ausgeschaltet- keine Versorgungsspannung vorhanden,

Eingeschaltet

- Kein Programm im Basisgerät; Basisgerät bleibt in der Betriebsart STOP; es kann kein Programm abgearbeitet werden.
- Programm ist im Gerät geladen, Basisgerät bleibt so lange in der Betriebsart STOP bis in RUN gewechselt wird. In STOP wird das Programm nicht abgearbeitet. Angeschlossene Erweiterungsgeräte, falls kein Konfigurationsfehler vorliegt, kommunizieren mit dem Basisgerät. Alle Ausgänge aller Geräte besitzen den Status 0, ausgeschaltet. Es kann über Ethernet mit der easySoft 8 kommuniziert werden.
- Das Basisgerät wird mittels Menü oder easySoft 8 in die Betriebsart RUN geschaltet. Das Programm wird abgearbeitet und die Ausgänge entsprechend der Programmlogik ein- und ausgeschaltet. Bestehende Kommunikationsdienste wie NET, Modbus, Webserver sind in Betrieb, bzw. können genutzt werden.

8.6 Hintergrundbeleuchtung mit Operanden steuern

8.6.1 Hintergrundlicht-Intensität

Nur für easyE4-Basisgeräte mit Display.

easyE4 verfügt über 3 Operanden LE1…3. Es sind programmierbare Ausgänge um die Hintergrundlicht-Intensität des Gerätedisplays zu steuern. Sie können zur optischen Signalisierung von Zuständen am Gerätedisplay verwendet werden.

Am easyE4-Basisgerät können zwei Helligkeiten im Wertebereich 0…100% eingestellt werden: Hintergrundlicht-Intensität 1 und Hintergrundlicht-Intensität 2. Werkseinstellung ist: Hintergrundlicht-Intensität 1=100%, Hintergrundlicht-Intensität 2 = 50%. Wie die Einstellung im Gerätemenü erfolgt, ist beschrieben in → "Anzeige", Seite 599

Über den Ausgangsoperanden LE1 wird im Betriebszustand RUN die Hintergrundlicht-Intensität auf die Helligkeit 1 für das Gerätedisplay eingestellt . Durch zyklisches Setzen und Rücksetzen der LE1- und LE3-Operanden im Schaltplan können so beispielsweise Blinkeffekte erzeugt werden.

Über den Ausgangsoperanden LE2 wird im Betriebszustand RUN die Hintergrundlicht-Intensität auf die Helligkeit 2 für das Gerätedisplay eingestellt .

LE3 schaltet die Hintergrundbeleuchtung aus.

Geht das easyE4-Basisgerät in den Zustand STOP, wird die Hintergrundlicht-Intensität 1 gemäß der Gerätemenü-Einstellung reaktiviert.

Sind mehrere Operanden LE1…3 gesetzt, bestimmt der Operand mit der höchsten Priorität die Hintergrundbeleuchtung.

Hintergrundlicht-Intensität am Gerätedisplay	LE01	LE02	LE03
Hintergrundlicht-Intensität 1	1	0	0
Hintergrundlicht-Intensität 2	0	1	0
Aus	0	0	1

8.6.2 Hintergrundfarbe

Verfügbar ab easySoft 7.30 und FW 1.20

Visualisierungsgeräte verfügen über weitere Ausgänge zum Ansteuern der Farbe des Gerätedisplays. Diese Ausgänge werden im Schaltplan über die Ausgangsoperanden LE04 bis LE06 geschaltet.

Hintergrundfarbe am Gerätedisplay	LE04	LE05	LE06
rot	1	0	0
grün	0	1	0
weiß	0	0	1

Beispiel: Blinken der Hintergrundbeleuchtung

Das Gerätedisplay soll im Rhythmus von zwei Sekunden weiß blinken. Nach Auswahl soll auch ein Blinken in rot oder grün möglich sein.

Das folgende Programm muss auf das Gerät heruntergeladen werden.

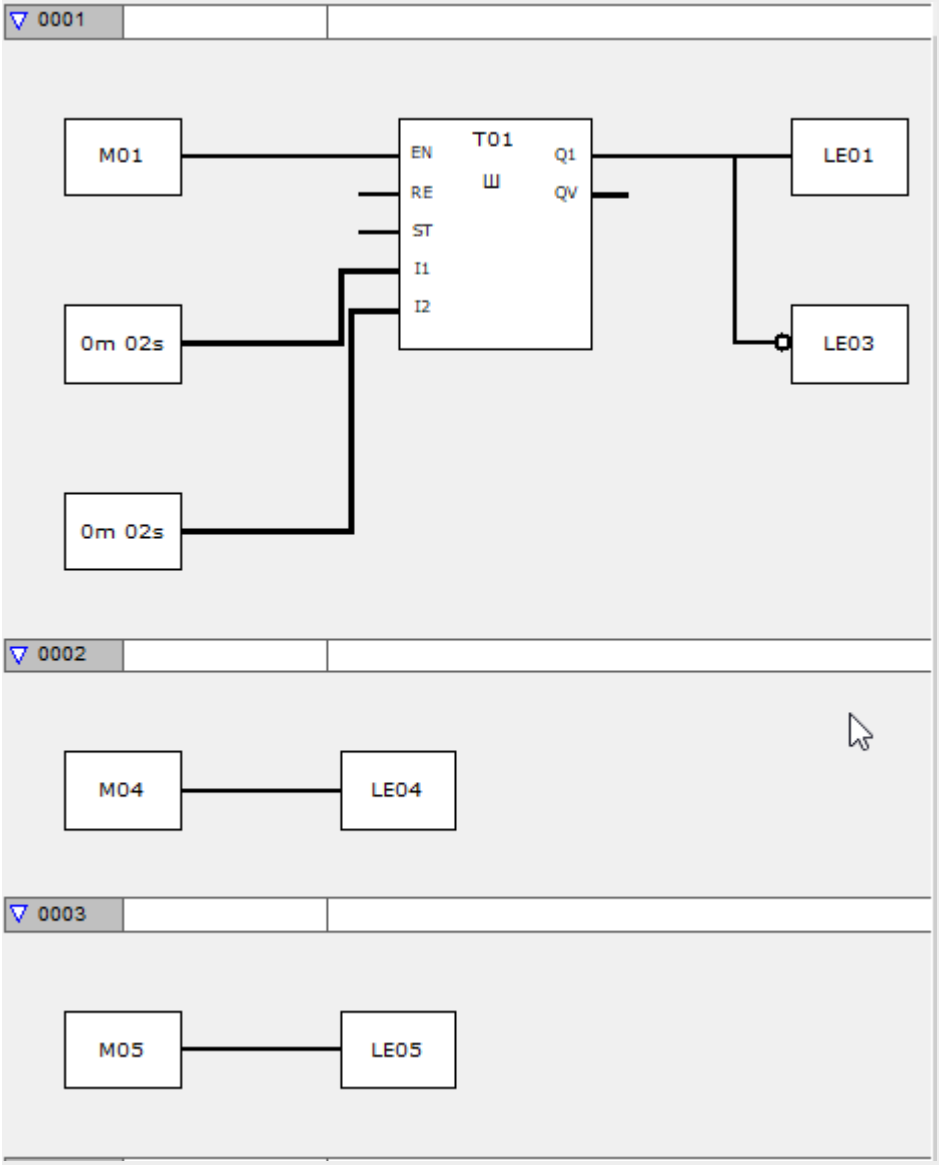


Abb. 296: Programmansicht/Beispielprogramm in FUP

Zum Ausprobieren muss eine ONLINE Kommunikation mit dem Gerät hergestellt sein.

Das Setzen von Merker M01 lässt das Gerätedisplay blinken.

Wird zusätzlich Merker M04 gesetzt, blinkt das Gerätedisplay rot. Anschließend M04 zurücksetzen.

Wird zusätzlich zu M01 Merker M05 gesetzt, blinkt das Gerätedisplay grün.

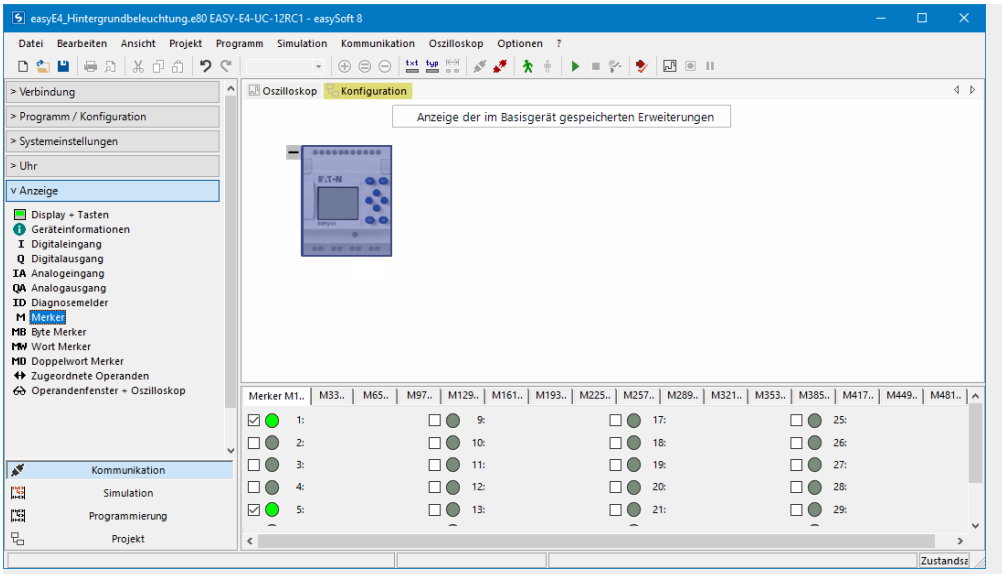


Abb. 297: Kommunikationsansicht ONLINE mit Anzeige Merker; das Gerätedisplay blinkt grün

8.7 Zeitverhalten der easyE4-Geräte

8.7.1 Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge

Die Reaktionszeit, die vom Einlesen eines digitalen Eingangssignales bis zum Setzen des verknüpften Ausganges vergeht, wird außer von der Größe und Gestaltung des Schaltplanes auch vom Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge am easyE4 bestimmt.

Eingangsverzögerung (I-Entprellung)

Die Zeit vom Einlesen der Eingänge bis zum Schalten der Kontakte (Setzen der Ausgänge) im Schaltplan können Sie beim easyE4-Basisgerät über eine Eingangsverzögerung, die sogenannte I-Entprellung, erhöhen, siehe hierzu → Abschnitt "I-Entprellung", Seite 611

Diese Funktion ist hilfreich, um beispielsweise ein sauberes Schaltsignal trotz Prellen der Kontakte zu erzeugen.

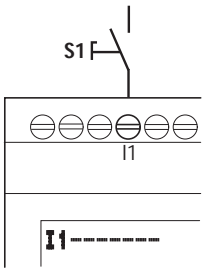


Abb. 298: easyE4-Eingang mit Schalter belegt

EASY-E4-DC-...-Geräte und EASY-E4-AC-...-Geräte arbeiten mit physikalisch unterschiedlichen Eingangsspannungen und unterscheiden sich daher in der Länge und in der Auswertung von Verzögerungszeiten.

8.7.2 Zeitverhalten der Basisgeräte

8.7.2.1 Verzögerungszeit bei Betrieb mit DC-Spannungsversorgung

Verzögerungszeit bei aktivierter I-Entprellung

Bei aktivierter I-Entprellung beträgt die Verzögerungszeit für Gleichspannungssignale 20 ms.

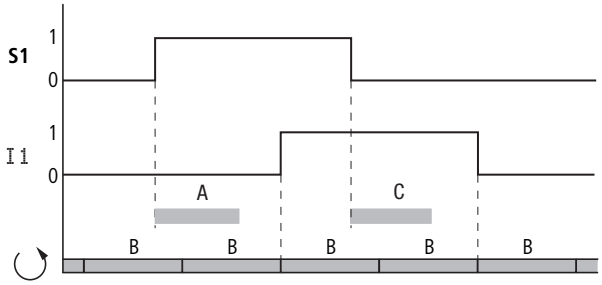


Abb. 299: Verzögerungszeiten bei der Auswertung eines DC-Eingangssignales und aktivierter I-Entprellung

Die Zeiten für A und C sind geräteabhängig.

Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum Gerät, → Abschnitt "Technische Daten", Seite 799

Ein Eingangssignal S1 muss also mindestens 20 ms lang mit einem Pegel 1 an der Eingangsklemme anliegen, bevor das Signal intern von 0 auf 1 umschaltet (A). Hinzugerechnet werden muss die Zykluszeit (B), da ein easyE4-Gerät das Signal erst am Anfang eines Zyklus in den Schaltplan übernimmt.

Beim Abfallen des Gleichspannungssignales von 1 auf 0 und aktivierter I-Entprellung gilt die gleiche Verzögerungszeit (C) von mindestens 20 ms, bevor das Signal in den nächsten Schaltplan-Zyklus übernommen wird. Das Eingangssignal S1 muss dazu mit einem Pegel 0 an der Eingangsklemme liegen.

Verzögerungszeit bei deaktivierter I-Entprellung

Bei deaktivierter I-Entprellung verringert sich die Verzögerungszeit (A) für Gleichspannungssignale am Eingang für easyE4-Basisgeräte.

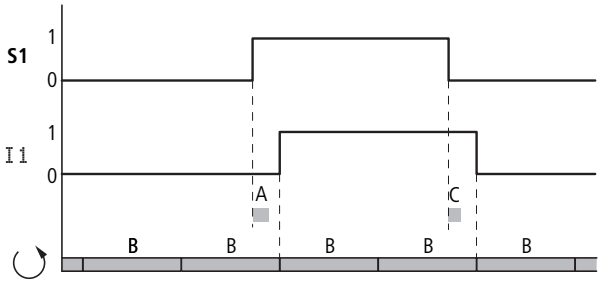


Abb. 300: Schaltverhalten bei deaktivierter I-Entprellung

Die Zeiten für A und C sind geräteabhängig.

Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum Gerät, → Abschnitt "Technische Daten", Seite 799

Bei deaktivierter I-Entprellung müssen Sie auf störfreie Eingangssignale achten. Das easyE4-Gerät reagiert bereits auf sehr kurze Signale.

Damit ein Eingangssignal im Anwenderprogramm sicher erkannt und verarbeitet wird, muss es für eine Mindestdauer stabil anliegen, die von der Schaltplan-Bearbeitungszeit (Zykluszeit) abhängt.

8.7.2.2 Verzögerungszeit bei Betrieb mit AC-Spannungsversorgung

Bei AC-Eingängen tastet das easyE4-Gerät jede Periode das Eingangssignal in Abtastzyklen t_{SC} ab.
Der Abtastzyklus ist von der Netzfrequenz abhängig.

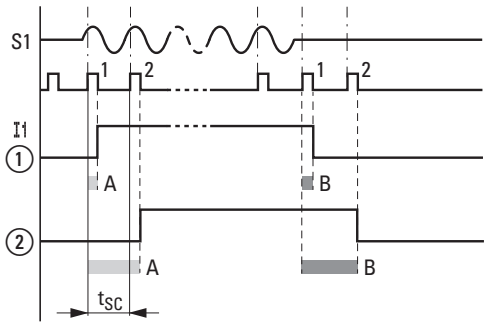


Abb. 301: Verzögerungszeiten bei der Auswertung eines AC-Eingangssignales
① ohne I-Entprellung und
② bei aktivierter I-Entprellung

Verzögerungszeit bei aktivierter I-Entprellung

Bei aktivierter I-Entprellung prüft das easyE4-Gerät jede Periode, ob bei zwei aufeinanderfolgenden Abtastzyklen t_{SC} eine positive Halbwelle an einer Eingangsklemme anliegt (1. und 2. Abtastimpuls bei A). Registriert das easyE4-Gerät nacheinander zwei positive Halbwellen, schaltet es den entsprechenden Eingang (Kontakt) intern von 0 auf 1.

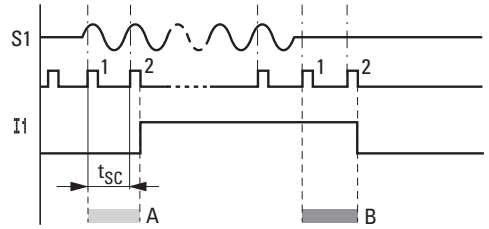


Abb. 302: Schaltverhalten AC-Eingangssignal bei aktivierter I-Entprellung

Die typische Eingangsverzögerung aufgrund der I-Entprellung beträgt damit mindestens 40 ms (50Hz). Hinzugerechnet werden muss die Zykluszeit, da ein easyE4-Gerät das Signal erst am Anfang eines Zyklus in den Schaltplan übernimmt. Umgekehrt wird der Eingang wieder ausgeschaltet, wenn das easyE4-Gerät zweimal nacheinander keine Halbwellen mehr erkennt (1. und 2. Impuls bei B).

- Einschaltverzögerung (typ.):
  - I1 … I8: 45 ms (38 ms)
- Ausschaltverzögerung (typ.):
  - I1 … I8: 45 ms (38 ms)

Die jeweiligen 60 Hz-Werte sind in Klammern angegeben.

Verzögerungszeit bei deaktivierter I-Entprellung

Bei deaktivierter I-Entprellung verringert sich die Verzögerungszeit. Das easyE4-Gerät schaltet direkt bei erkannter positiver Halbwelle den entsprechenden Eingang (Kontakt) intern von 0 auf 1 (A).

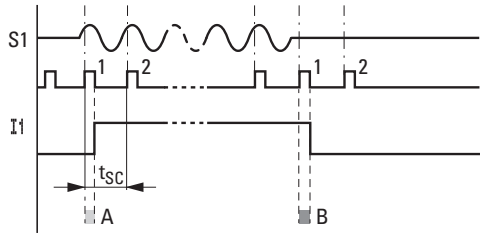


Abb. 303: Schaltverhalten AC-Eingangssignal bei deaktivierter I-Entprellung

Wird keine positive Halbwelle erkannt, schaltet easyE4 den Kontakt aus (B).

- Einschaltverzögerung (typ.):
  - I1 … I8: 25 ms (21 ms)
- Ausschaltverzögerung (typ.):
  - I1 … I8: 25 ms (21 ms)

Die jeweiligen 60-Hz-Werte sind in Klammern angegeben.

Wie Sie die Verzögerungszeiten ändern, siehe hierzu → Abschnitt "Zeitverhalten der Ein- und Ausgänge", Seite 639

8.7.3 Zeitverhalten der Erweiterungsgeräte

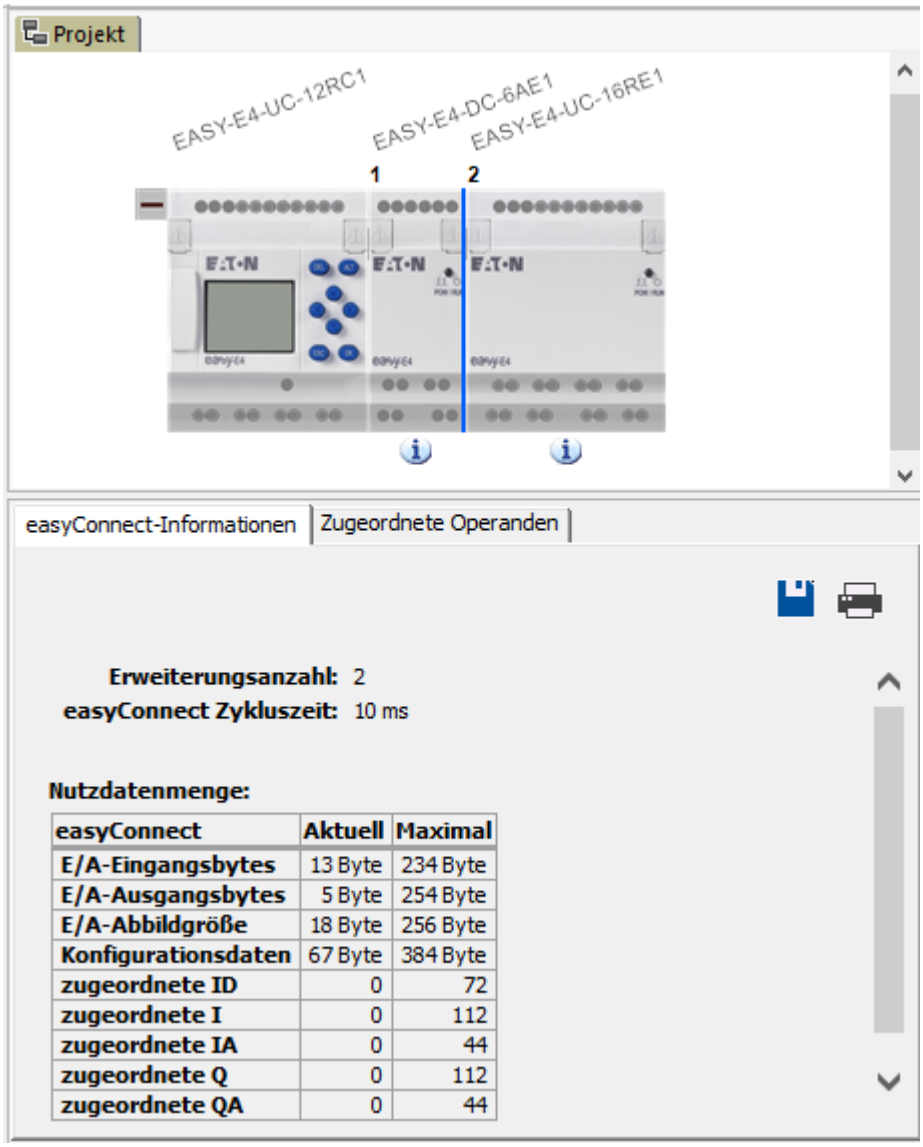
Mittels des Verbindungssteckers ist es möglich, das easyE4-Basisgerät mit bis zu 11 Erweiterungen zu einem Geräteblock zu verbinden. Dieser Stecker stellt neben der mechanischen auch die elektrische Verbindung - easyConnect - der Geräte untereinander her. easyConnect ist das lokale Bussystem zu den Erweiterungsgeräten.

Das Beschreiben der Ausgänge und das Lesen der Eingänge von den Erweiterungsgeräten über easyConnect geschieht asynchron zu dem Programmzyklus. Ist der easyConnect-Zyklus mehr als doppelt so schnell wie der Programmzyklus, werden bei jedem Programmzyklus die Ein- und Ausgänge aufgefrischt.

Ist der easyConnect-Zyklus langsamer als der halbe Programmzyklus so kann es vorkommen, dass die Ein-/Ausgänge nach zwei Programmzyklen aufgefrischt werden.

Die easyConnect-Zykluszeit liegt je nach Aufbau zwischen mind. 10 ms bis 15 ms.

Die easyConnect-Zykluszeit lässt sich in der Projektansicht bei Selektion zwischen easyE4-Basisgerät und Erweiterungsgerät oder zwischen zwei Erweiterungsgeräten anzeigen.



8.7.3.1 Verzögerungszeit bei AC-Erweiterungsgeräte

Die AC-Erweiterungen EASY-E4-AC-8RE1(P) verhalten sich wie die AC Basisgeräte.

Die AC-Erweiterungen EASY-E4-AC-16RE1(P) unterstützen mehrere Phasen, wodurch eine zusätzliche Verzögerung entsteht.

- Einschaltverzögerung (typ.):
  - I1…I8: 39 ms (32 ms)
- Ausschaltverzögerung (typ.):
  - I1…I8: 39 ms (32 ms)

Die jeweiligen 60-Hz-Werte sind in Klammern angegeben.

Weitere Angaben entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum Gerät, → Abschnitt "Technische Daten", Seite 799

9. Diagnosemeldungen vom Betriebssystem

Die easyE4-Geräte geben über Diagnosekontakte ID (Operanden) Auskunft über den eigenen Betriebszustand. Diese Information können Sie im Schaltplan auswerten und in der Statusanzeige 2 auf dem Display sehen.

Diagnose-Operanden werden verwendet um im Programm Betriebszustände auszuwerten. Eine Auswertung ist nur in der Betriebsart RUN des Basisgerätes möglich. Die Operanden besitzen den Status **1**, wenn das jeweilige Ereignis eingetreten ist.

Operand	Ereignis
ID01	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 1 ist nicht vorhanden.
ID02	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 2 ist nicht vorhanden.
ID03	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 3 ist nicht vorhanden.
ID04	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 4 ist nicht vorhanden.
ID05	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 5 ist nicht vorhanden.
ID06	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 6 ist nicht vorhanden.
ID07	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 7 ist nicht vorhanden.
ID08	Es sind mehr als zwei Geräte in diesem Netzverbund vorhanden und das NET ist aktiv. Der NET-Teilnehmer 8 ist nicht vorhanden.
ID09	Die DCF77-Funkuhr ist im Programm aktiviert worden. Es wird kein Funksignal an dem ausgewählten Eingang erkannt.
ID10	Das Diagnosebit wird gesetzt, falls eine der folgenden Zeitsynchronisationen nicht erfolgreich durchgeführt werden konnte: • „Uhr über NET synchronisieren“ • „SNTP-Synchronisation“ • Datum und Uhrzeit • DCF77-Funkuhr Die Verwendung des Funktionsbausteins SC führt nicht zu diese Fehlermeldung und auch nicht zum Rücksetzen.
ID11	Wenn das Gerät über Ethernet nicht kommunizieren kann
ID12	Wenn Arithmetik-Bausteine verwendet werden haben diese Funktionsbausteine einen eigenen Fehlerausgang, wenn es einen Zahlenunter-/überlauf gibt, z.B. bei einer Division durch Null. Zusätzlich wird für die Programmiermethode ST dieser Diagnose-Operand bei Fehler gesetzt.
ID13	Falls das Basisgerät mit einen oder mehreren Erweiterungsgeräten betrieben wird, gibt dieser Diagnose-Operand an, ob notwendige Geräte am easyConnect Bus abgekoppelt sind oder nicht erkannt werden, z.B. bei Spannungsausfall an einem Erweiterungsgerät.
ID14	Transistorausgänge im Basisgerät haben eine Überlast oder einen Kurzschluss; die Ausgänge werden abgeschaltet und nach 30 Sekunden erneut überprüft.
ID15	–

Operand	Ereignis
ID16	–
ID17	–
ID18	SD Karte vorhanden (ab Firmware Version 1.40).
ID19	Es entsteht eine Interrupt-Überlast. Es werden einen oder mehrere Interrupt-Bausteine verwendet und die Abfolge der Interrupt-Bausteine überlastet den Steuerkontroller der easyE4. Es können nicht alle Interrupt-Bausteine korrekt ausgeführt werden.

Weitere Diagnosemeldungen von den Erweiterungsgeräten können entsprechend der Geräteeigenschaften auf die Diagnose Operanden ID25 bis ID96 gelegt werden.

Beispiel EASY-E4-DC-6AE1(P)

Diagnosemelder	Bedeutung
DIAG	Sammeldiagnose, dass ein Diagnose-Ereignis anliegt
DIAG 1	Stromeingänge überlastet Stromeingang ist überlastet (Strom größer 23 mA), Spannung zu hoch
DIAG 2	Drahtbruch (I < 4mA) Analoger Ausgang ist überlastet, Strom zu hoch, Bürde zu klein Drahtbruch an mindestens einem Stromeingang (I < 4 mA)
DIAG 3	Ausgänge überlastet/kurzgeschlossen Bei einem Eingang ist der Messbereich physikalisch überschritten
DIAG 4	Wertebereich bei Ausgang überschritten Bei einem Eingang ist der Messbereich physikalisch unterschritten, z.b. wenn der Strom < 4 mA ist bei einem Messbereich von 4–20 mA.
DIAG 5	Wertebereich bei Ausgang unterschritten Bei einem Eingang ist der Messbereich physikalisch überschritten, z.b. wenn der Strom > 4 mA ist bei einem Messbereich von 4–20 mA.
PRSNT	Erweiterung ist vorhanden (ab Firmware Version 2.00).

Beispiel EASY-E4-DC-4PE1(P)

Diagnosemelder	Bedeutung
DIAG	Sammeldiagnose, dass ein Diagnose-Ereignis anliegt
DIAG 1	Messbereich unterschritten Unterschreitung des angegebenen Messbereichs an mindestens einem Temperatureingang oder ein Kurzschluss ist aufgetreten
DIAG 2	Messbereich überschritten Überschreitung des angegebenen Messbereichs an mindestens einem Temperatureingang oder Bruch in der Anschlussleitung

9.1 Diagnosemeldungen easy Kommunikationsmodul

Die folgenden Diagnosemelder können in *Projektansicht/Zugeordnete Operanden* automatisch oder händisch Operanden des Basisgerätes zugeordnet werden.

Diagnose-melder	**Beschreibung**	EASY-COM-SWD-C1	EASY-COM-RTU-M1
PRSNT	Erweiterung vorhanden	✓	✓
RUN	Zyklische Daten sind aktiv	✓	✓
STOP	Keine zyklischen Daten (Failsafe)	✓	✓
RegMissing	Erforderliches Modul fehlt (nur für EASY-COM-SWD-C1)	✓	–
CfgError	SWD-Konfigurationsfehler	✓	✓
OptMissing	Optionales Modul fehlt (nur für EASY-COM-SWD-C1)	✓	–
ReplByNOP	Modul durch NOP-Modul ersetzt (nur für EASY-COM-SWD-C1)	✓	–
ReplByComp	Modul durch kompatibles Modul ersetzt	✓	–
ERROR	Fehlerstatus	–	✓

9.2 Transistor-Ausgänge (Überlast/ Kurzschluss)

Die Transistorausgänge der Basis- und Erweiterungsgeräte sind gegenüber Überlast und Kurzschluss thermisch geschützt. Bei zu hoher Temperatur im inneren der vierfach Transistorbausteine werden die Ausgänge ausgeschaltet. Ist die Temperatur wieder im Betriebsbereich und werden die Ausgänge angesteuert, schalten die Transistoren wieder ein.

Der Fehlerfall Überlast/ Kurzschluss kann für das Basisgerät mit dem Operanden ID14 erkannt werden.

ID14 = **1**, Fehler

Erweiterungsgeräte besitzen einen „DIAG“ Ausgang, die man für jedes Gerät auf die Operanden ID25 bis ID96 zuweisen kann.

Beispiel Transistor-Ausgänge

Transistor-Ausgänge der Erweiterungsgeräte EASY-E4-DC-8TE1(P), EASY-E4-DC-16TE1(P)

Bei Kurzschluss oder Überlast an einem Ausgang kann die Diagnosemeldung DIAG auf einen Diagnose Operanden gelegt werden. Der Status der Operanden ist beim Ereignis **1**

9.3 Diagnosepuffer

Nur mit easySoft 8 möglich.

Der Diagnosepuffer wird im Online-Betrieb in der Kommunikationsansicht angezeigt. Weitere Informationen hierzu in der easySoft 8 Hilfe

9.4 LED-Statusmeldungen am Gerät

Zur Diagnose besitzen die Basisgeräte ohne Display zwei LED und alle Erweiterungsgeräte sowie easy Kommunikationsmodule eine LED. Das Leuchtverhalten dieser LED gibt dem Status des Gerätes wieder.

LED POW/RUN Basisgerät

Die LED POW/RUN zeigt den Zustand der Versorgungsspannung POW sowie die Betriebsart STOP oder RUN an.

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Grün, Dauerlicht	Versorgungsspannung in Ordnung, Betriebsart RUN
Grün, Blinken, 1 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, Betriebsart STOP
Grün, Blinken, 4 Hz	Fehler an einer der Erweiterungen, zwischen easyE4-Gerät und Verbindungsstecker

LED ETHERNET/NET (nur Basisgerät)

Aus	Keine Ethernet Leitung gesteckt, Versorgungsspannung aus die Schnittstelle ist nicht aktiv, das easyE4-Gerät hat keine IP-Adresse
Gelb, Dauerlicht	Ethernet Leitung ist angeschlossen
Grün, Dauerlicht	IP-Adresse vorhanden, NET nicht konfiguriert
Rot, Dauerlicht	Ethernet Konflikt oder Fehler, z.B.: Doppelte IP-Adresse, Adressenkollision
Grün, Blinkend, 2 Blitze, Pause,...	NET-Datenfluss funktioniert, ein oder mehrere NET-Teilnehmer fehlen
Grün, Blitzend, 1 Blitz, Pause,...	NET-Datenfluss funktioniert, alle NET-Teilnehmer funktionieren

LED POW/RUN/Status Erweiterungsgerät

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Grün, Dauerlicht	Versorgungsspannung in Ordnung, Adressiert und Erweiterungsbus arbeitet korrekt
Grün, Blinken, 1 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, kein Datenaustausch mit dem Basisgerät
Grün, Blinken, 3 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, kein Datenaustausch mit dem Basisgerät, Diagnosebit wird gesetzt, Gerät arbeitet nicht
Grün, Blinken, 10 Hz	Gerät wartet auf Firmware Update
Grün, Blinken, 0,5 Hz	Firmware Update aktiv

LED POW/RUN easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-C1

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Grün, Dauerlicht	Versorgungsspannung in Ordnung, Betriebsart RUN
Grün, Blinken, 1 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, Betriebsart STOP
Grün, Blinken, 3 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, Betriebsart STOP kein Datenaustausch zwischen EASY-COM-SWD-… und easyE4 z.B. Verbindungsstecker nicht gesteckt oder defekt oder easyE4 ausgeschalten
Grün, Blinken, 10 Hz	Gerät wartet auf Firmware Update
Grün, Blinken, 0,5 Hz	Firmware Update aktiv

LED POW/RUN easy Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-M1

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Rot, Blinken, 5 Hz	schwerer Fehler, die UART-Schnittstelle zwischen EASY-COM-RTU-… und easyE4-Basisgerät kann nicht initialisiert werden, d.h. kein Datenaustausch zwischen EASY-COM-RTU-… und easyE4
Grün, Dauerlicht	Betriebsart RUN, normaler Betriebsmodus: • keine Kommunikationsfehler mit dem ComBUS, • keine fehlenden Slaves auf dem Modbus (im Master Mode)
Grün, Blinken, 1 Hz	Betriebsart STOP • das easyE4-Basisgerät befindet sich im STOP-Zustand • im Master-Modus: eines der Slave-Geräte ist nicht vorhanden/meldet sich nicht
Grün, Blinken, 3 Hz	Fehler in der Modbus RTU Kommunikation: ComBUS-Fehler 1. CRC-Fehler 2. Timeout-Fehler
Grün, Blinken, 10 Hz	Gerät wartet auf Firmware Update
Grün, Blinken, 0,5 Hz	Firmware Update aktiv

10. Kommunikation easyE4 Verbindung zu anderen Geräten

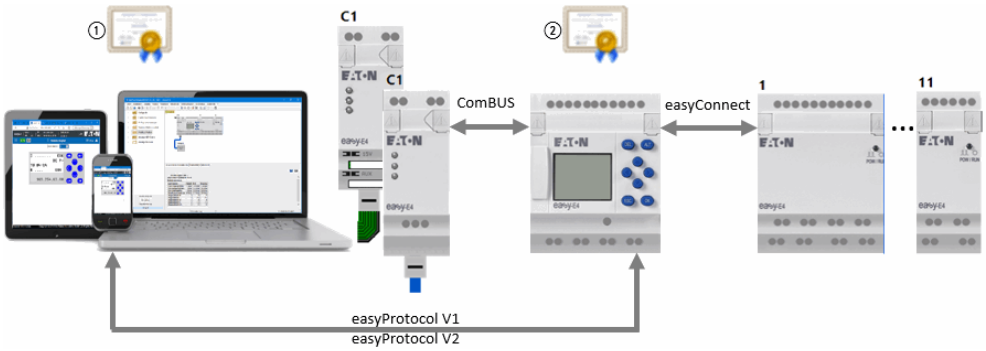


Abb. 304: Übersicht Kommunikation easyE4

① Eaton easyE4 Root Zertifikat

② easyE4 Gerätezertifikat

Das easyE4-Basisgerät hat verschiedene Schnittstellen zur Kommunikation.

- easyConnect ist die Schnittstelle zur den Digital-Erweiterungen oder Analog-Erweiterungen.
- ComBUS ist die Schnittstelle zu den Kommunikationsmodulen, wie z.B. EASY-COM-SWD-C1, EASY-COM-RTU-M1.

Die Protokolle beider Schnittstellen sind proprietär.

Wenn Sie über die easySoft 8, den Web-Browser oder JSON API eine sichere Verbindung zum easyE4-Basisgerät aufbauen möchten, aber nur unsichere Verbindungen angeboten werden, dann stellen Sie sicher, dass die Gerätezeit der easyE4-Basisgerätes aktuell ist. Eine nicht aktuelle Gerätezeit kann beim Verbindungsaufbau zu Problemen mit der Zertifikatsüberprüfung führen.

Die Ethernet-Schnittstelle am easyE4-Basisgerät kann für verschiedene Zwecke verwendet werden. Es werden die folgenden Fälle betrachtet:

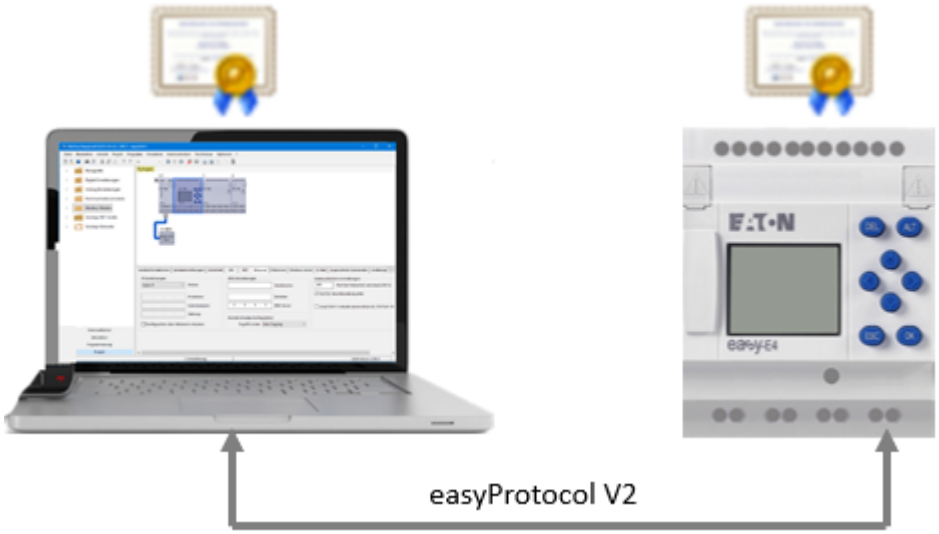
Verwendungszeck der Kommunikation	Ethernet-Schnittstelle mit folgenden höheren Protokollen	Zertifikatsabfrage
easyE4 Programmierschnittstelle	easyProtocol V1	–
	easyProtocol V2 SSL/TLS	√
	easyProtocol V2 (unverschlüsselt)	–
easyE4 als Webserver	http	–
	https	√
JSON API	http	–
	https	√

10.1 Die sichere Kommunikation mit easyProtocol V2

Für eine sichere Kommunikation mit dem easyProtocol V2 benötigen Sie das Betriebssystem Windows 8 oder höher.

Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich.

easyE4-Basisgeräte der Generation 06 können mit easyProtocol V2 über Verbindungen projektiert und programmiert werden, die als vertrauensvoll eingestuft und gesichert sind. easyProtocol V2 ist nicht nur eine sichere, sondern auch eine performantere Kommunikation im Vergleich zu easyProtocol V1.



Bei easyE4-Basisgeräten mit einer Firmware-Version ≥ 2.00 ist standardgemäß easyProtovol V2, SSL/TLS eingestellt. Damit kann bei einem neuen Gerät die Kommunikation nur verschlüsselt mit easyProtocol V2 aufgebaut werden. Dafür ist das Eaton easyE4 Root Zertifikat notwendig. Ist dieses auf demselben PC, wie die easySoft 8 installiert, wird die sichere Kommunikation über die Programmierschnittstelle hergestellt.

Ist kein EatoneasyE4 Root Zertifikat installiert, erscheint eine Meldung und der Anwender wird gefragt, ob er dem Gerätezertifikat easyE4 trauen möchte. Stimmt er zu, wird die Verbindung aufgebaut.

Grundsätzlich gibt es zwei unterschiedliche Version easyProtocol:

- easyProtocol V1, unverschlüsselt;
  dafür ist kein EatoneasyE4 Root Zertifikat notwendig. easyE4-Basisgeräte mit einer Firmware-Version <2.00 kommunizieren mit diesem Protokoll.
- easyProtocol V2 unverschlüsselt oder verschlüsselt;
  für die verschlüsselte Variante easyProtocol V2 SSL/TLS ist ein Eaton easyE4 Root Zertifikat notwendig. easyE4-Basisgeräte mit einer Firmware-Version ≥ 2.00 kommunizieren mit diesem Protokoll.

Wenn Sie über die easySoft 8 eine sichere Verbindung zum easyE4-Basisgerät aufbauen möchten, aber nur unsichere Verbindungen angeboten werden, dann stellen Sie sicher, dass die Gerätezeit dereasyE4-Basisgerätes aktuell ist. Eine nicht aktuelle Gerätezeit kann beim Verbindungsaufbau zu Problemen mit der Zertifikatsüberprüfung führen.

10.2 Die sichere Kommunikation über HTTPS (verschlüsselt)

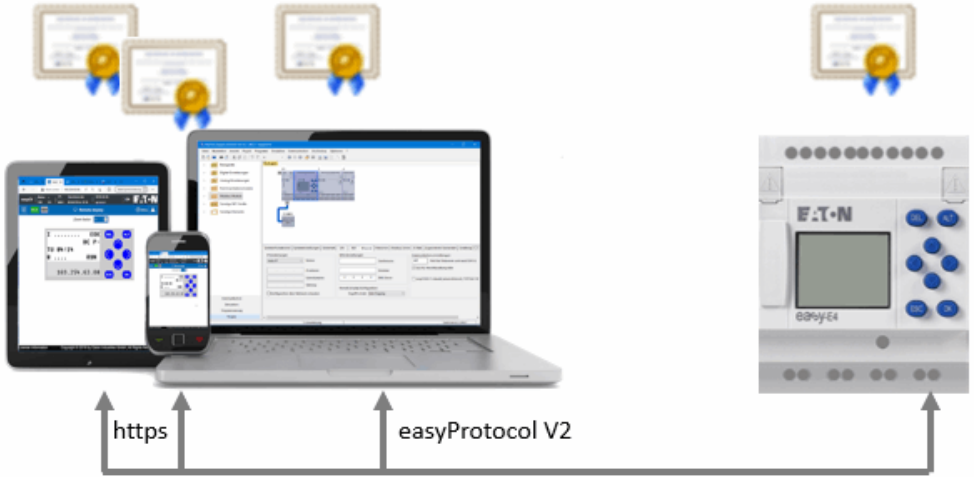
Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich.

Der Webserver dereasyE4-Basisgeräte kann unter Nutzung des Protokolls HTTPS Gerätedaten über Verbindungen versenden, die als vertrauensvoll eingestuft und gesichert sind.

Der Webserver der easyE4 fragt das Eaton easyE4 Root Zertifikat ab. Ist dieses auf dem PC/Tablet/Mobile installiert, wird der Web-Browser die Verbindung aufbauen und als sicher anzeigen.

Falls auf dem Webclient keines vorhanden ist, hängt das weitere Vorgehen von den Einstellungen des Web-Browser ab.

Findet der Browser kein Eaton easyE4 Root Zertifikat, wird der Anwender gefragt, ob er dem Gerätezertifikat der easyE4 trauen möchte. Stimmt der Anwender zu, kann die Verbindung aufgebaut werden. Um diese wiederkehrende Bestätigungsanfrage zu vermeiden und dennoch eine sichere Kommunikation aufzubauen, ist die Installation des Eaton easyE4 Root Zertifikats nützlich.



10.3 Windows 7 Betriebssysteme und easyProtocol V1

Die sichere Kommunikation mit easyProtocol V2 ist unter Windows 7 nicht verfügbar. Die Kommunikation erfolgt ausschließlich über easyProtocol V1.

Bereits bestehende Projekte können weiter verwendet werden. Wenn Sie ein bereits bestehendes Projekt auf ein easyE4-Basisgerät mit einer Firmware-Version 2.00 übertragen und starten, wird das easyE4-Basisgerät ausschließlich easyProtocol V1 zur Kommunikation verwenden.

Bereits bestehende Projekte können Sie miteasySoft 8 auf Firmware-Version 2.00 upgraden oder ein neues Projekt easySoft 8 anlegen. Allerdings müssen Sie bevor Sie das Projekt auf eineasyE4-Basisgerät mit der Firmware-Version 2.00 herunterladen folgende Einstellungen im Projekt sicherstellen:

1. Für neue Projekte mit easySoft 8 gilt: In *Ansicht Projekt/Register Ethernet* muss die folgende Option aktiviert sein:
   ☑ easyProtocol V1 erlaubt (unverschlüsselt, TCP Port 10001)

2. In *Ansicht Kommunikation/Verbindung/IP-Profile/Bearbeiten…/Kommunikationseinstellungen* muss die folgende Protokollversion ausgewählt sein: „easyProtocol V1“

Wenn Sie ein Projekt auf das easyE4-Basisgerät laden ohne diese Einstellungen sicherzustellen, ist eine Kommunikation zu dem Gerät unter diesem Betriebssystem nicht mehr möglich.

Das easyE4-Basisgerät würde die projektierte easyProtocol V2 Kommunikation erwarten, die vom Betriebssystem Windows 7 nicht unterstützt wird.

Durch eine der beiden Lösungsmöglichkeiten kann Abhilfe geschaffen werden:

1. Projekt im Gerät löschen; Projekt mit aktivierter Option ☑ easyProtocol V1 erlaubt (unverschlüsselt, TCP Port 10001) anpassen in *Ansicht Projekt/Register Ethernet* und neu übertragen.
2. Projekt anpassen und mit microSD-Speicherkarte übertragen.

10.4 Windows 7 Betriebssysteme und easySoft 8 - Projektgröße beachten

Wenn Sie ein bereits bestehendes Projekt auf die Firmware-Version 2.00 upgraden, kann damit ein größerer Programmspeicher unterstützt werden.

Programme, die größer als 16 kB sind und damit einen größeren als den bisherigen Speicher erfordern, können nicht über easyProtocol V1 übertragen werden. Deshalb müssen Windows 7 Anwender in diesem Fall die Programmübertragung via microSD-Speicherkarte durchführen.

Falls Sie das Projekt ändern oder erweitern wollen, sollten Sie die Projektgröße im Auge behalten.

Zusatzdaten, die mit dem Projekt in das Gerät heruntergeladen werden, wie z.B. Operandenkommentare, Zuordnungslisten, vergrößern das Projekt erheblich. (Verweis auf: Checkbox ob die Kommentare mit dem Projekt heruntergeladen werden sollen). Sobald das Projekt größer als 16kB ist, kann nicht mehr an das Gerät angekoppelt werden. Eine Lösungsmöglichkeit besteht darin, die Kommentare+Notizen nicht im Gerät zu speichern. Dies kann mittels Option ausgewählt werden.

10.5 easyProtocol V1

Für alle easyE4-Basisgeräte besteht die Möglichkeit, das Protokoll easyProtocol V1 zur Kommunikation zu verwenden. easyProtocol V1 wird auswählt um abwärtskompatibel zu bleiben.

An folgenden Stellen müssen Sie Einstellungen vornehmen um easyProtocol V1 auszuwählen:

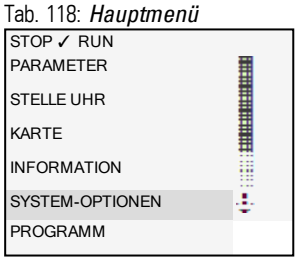
1. *Projekt/Register Ethernet* – hier können Optionen vorausgewählt werden.

2. *Kommunikationsansicht/ Verbindung/IP-Profile/Bearbeiten/IP-Profile-bearbeiten/Kommunikationseinstellungen/Protokollversion* – hier wird das Protokoll für den Verbindungsaufbau ausgewählt, bevor man ONLINE auf das Gerät geht.

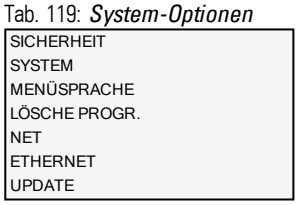
Ein neues easyE4-Basisgerät ist standardmäßig auf AUTO-IP eingestellt. Die Einstellung und Festlegungen am EASY-E4-...-12...C1(P) erfolgen in der Menüstruktur im Pfad unter *System-Optionen\Ethernet*

Tab. 117: Ethernet-Adressen im Gerät

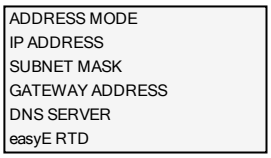
Tab. 118: *Hauptmenü*



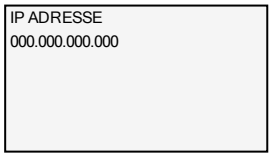
Tab. 119: *System-Optionen*



Tab. 120: *System-Optionen\Ethernet*

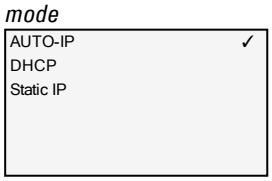


Tab. 121: *System-Optionen\Ethernet\IP Adresse*



▶ Legen Sie die IP-Adresse vom Gerät mit den Cursor-Tasten fest.

Tab. 122: *System-Optionen\Ethernet\Address mode*



▶ Legen Sie die Netzwerk-Einstellung fest.

Voraussetzungen für den Zugriff auf ein Steuerrelais easyE4:

- Der PC besitzt eine freie und eingerichtete Ethernet-Schnittstelle
- Die Ethernet-Schnittstelle vom PC sollte auf AUTO-IP eingestellt sein.
- Das Steuerrelais easyE4 ist über eine handelsübliche Ethernet-Leitung mit RJ45 Stecker mit dem PC verbunden.

VORSICHT
BETRIEBSSTÖRUNGEN
Durch Verwendung ungeeigneter oder unsachgemäß konfektionierter Leitungen sowie durch eine nicht normgerechte Verdrahtung können die Werte der technischen Daten und die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) nicht gewährleistet werden.
Nur von Fachkräften konfektionierte Leitungen verwenden.
Die verwendeten Leitungen müssen entsprechend der Schnittstellenbeschreibung aus diesem Dokument konfektioniert sein.
Bei der Verdrahtung der Geräte müssen die Hinweise zur Verdrahtung der entsprechenden Schnittstelle befolgt werden.
Allgemeingültige Richtlinien und Normen müssen erfüllt werden.

Nur mit easySoft 8 möglich.

10.6 Kompatibilitätsregeln beim ONLINE gehen

Sobald mit easySoft 8 eine Verbindung zum Gerät hergestellt ist, also ONLINE ist, prüft easySoft 8 inwiefern der physikalisch vorhandene Geräteaufbau mit der Geräteauswahl in der Projektansicht übereinstimmt.

Manche Abweichungen sind erlaubt. Wenn das physikalisch vorhandene Gerät dem Gerätetyp in der Projektansicht entspricht allerdings mit leicht unterschiedlicher Ausführung, werden die Geräte als kompatibel eingestuft. In folgenden Fällen sind Geräte kompatibel:

- Gerätetyp mit Display und Gerätetyp ohne Display
- Gerätetyp mit Schraubklemmen und Gerätetyp mit Push-In Klemmen

Bei Abweichungen werden die Geräte in der Projektansicht entsprechend eingefärbt.

Abb. 305: Projektansicht ONLINE mit je nach Kompatibilität unterschiedlich eingefärbten Geräten

Es werden folgende Fälle unterschieden:

keine — Das physikalisch vorhandene Gerät entspricht dem Gerät in der Projektansicht z.B. EASY-E4-DC-16TE1P .

grün — online gefundene Erweiterungen/Geräte, die nicht in der Konfiguration enthalten sind

Das physikalisch vorhandene Gerät ist in der Projektansicht nicht enthalten.

→ Falls die Gerätenummer des Gerätes links davon dieselbe ist, zeigt das an, dass das physikalisch vorhandene Gerät gefunden wurde, statt des projektierten Gerätes links davon.

z.B. EASY-E4-DC-12TC1P ist physikalisch vorhanden jedoch ist in der Projektansicht EASY-E4-DC-12TC1 an dieser Stelle projektiert.
oder z.B. EASY-E4-DC-4PE1P ist physikalisch vorhanden jedoch ist in der Projektansicht EASY-E4-DC-6AE1 an dieser Stelle projektiert.

gelb — online durch kompatible Erweiterungen/Geräte ersetzt

z.B. EASY-E4-DC-12TC1 ist in der Projektansicht projektiert, physikalisch vorhanden ist EASY-E4-DC-12TC1P

rot — online fehlende Erweiterungen/Geräte, die nur in der Konfiguration enthalten sind

	Entweder ist das in der Projektansicht projektierte Gerät physikalisch nicht vorhandenen oder es ist nicht zum projektierten Gerät kompatibel. z.B. EASY-E4-DC-6AE1 ist in der Projektansicht projektiert, physikalisch vorhanden ist EASY-E4-DC-4PE1P
violett	online fehlende Erweiterungen/Geräte, die in der Konfiguration als optionale Erweiterung enthalten sind Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich. Nur mit easySoft 8 oder höher möglich.

Wird in der Kommunikationsansicht ein Gerät nicht erkannt, deutet das darauf hin, dass eine ältere Version easySoft 8 verwendet wird und das physikalisch vorhandene Gerät nicht im Gerätekatalog enthalten ist. In diesem Fall muss eine neuere Softwareversion installiert werden.

Die Plausibilitätskontrolle meldet nach den Kompatibilitätsregeln entsprechende Fehler oder Warnungen bei Kompatibilität.

10.7 Verbindung zum Gerät herstellen

Nur mit easySoft 8 möglich.

Die Verbindung zum Gerät erfolgt mittels easySoft 8 immer in der Kommunikationsansicht.

Bei der Auslieferung ist das easyE4-Basisgerät auf AUTO-IP eingestellt und die NET-ID ist 0.

Voraussetzungen für den Zugriff auf ein Steuerrelais easyE4:

- Der PC besitzt eine freie und eingerichtete Ethernet-Schnittstelle
- Die Ethernet-Schnittstelle vom PC sollte auf AUTO-IP eingestellt sein.
- PC und Gerät sind über eine Ethernet-Leitung verbunden, siehe auch → "Ethernet-Leitung anschließen", Seite 87

▶ Öffnen Sie easySoft 8 und betätigen Sie die Schaltfläche Kommunikation.
▶ Öffnen Sie mit der Schaltfläche Verbindung die Schaltflächen in diesem Bereich.

Die Verbindung zum Gerät besitzt den Status Offline.

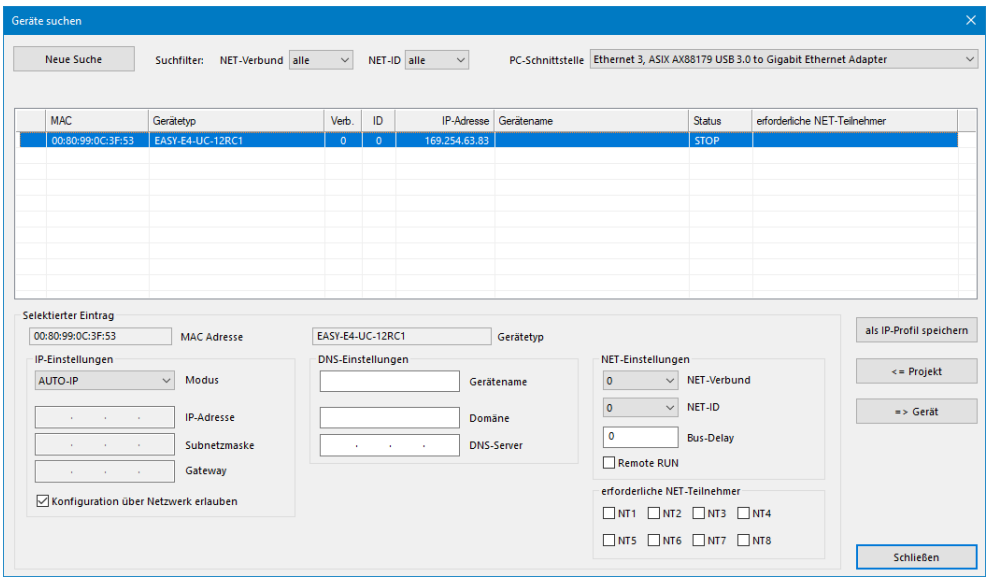
▶ Betätigen Sie die Schaltfläche unter IP-Geräte Suchen…

Das Fenster Geräte suchen öffnet.

▶ Überprüfen Sie die Auswahl der PC-Schnittstelle (Ethernet) ihres PCs im Feld PC-Schnittstelle.
▶ Wählen Sie die Suchfilter in den beiden Auswahlfeldern NET-Verbund und NET-ID.
▶ Betätigen Sie die Schaltfläche Neue Suche

Ihre PC-Schnittstelle sucht alle erreichbaren Steuerrelais easyE4. Gefundene Geräte werden in der Tabelle folgendermaßen angezeigt:

Im Bereich Selektierter Eintrag werden alle Projektparameter des easyE4-Basisgerätes angezeigt.



- Markieren Sie die Zeile mit dem Gerät mit dem Sie sich verbinden möchten.
- Betätigen Sie die Schaltfläche als IP-Profil speichern .
- Schließen Sie das Suchfenster mit Schließen.

Das IP-Profil erscheint im Auswahlfeld unter "Schnittstelle".

- Wählen Sie im Auswahlfeld Schnittstelle das gespeicherte IP-Profil aus.
- Wählen Sie im Auswahlfeld Gerät „Lokal“ aus.
  (Neue Gerät besitzen kein Programm und somit auch keine NET-ID)
- Klicken Sie auf die Schaltfläche Online um die Verbindung aufzubauen.
- Ist ein Gerät mit einem Passwort verschlossen, erscheint der Passwort Dialog zum Aufschließen des Geräts. Geben Sie das entsprechende Passwort ein und bestätigen Sie das Passwort.

Die Verbindung zum Gerät ist hergestellt. In der Statuszeile wird "ONLINE" angezeigt .

Erläuterungen zur Tabelle in Fenster Geräte suchen

Spalte	Erläuterung
Erste Spalte	Fehler und Warnungen
?	Inkonsistente Einträge im Gerät
!	Es sind mindestens doppelte NET-IDs aufgetreten
x	Am Gerät ist keine Konfiguration möglich da Konfiguration über Netzwerk erlauben nicht gesetzt ist.
•	Der Punkt zeigt an, dass aktuell eine Verbindung vom PC zu diesem Gerät besteht. Eine Änderung der IP-Einstellungen dieses Gerätes sind deshalb momentan nicht möglich.
MAC	MAC-Adresse des easyE4-Basisgerätes (fest)
Gerätetyp	(fest)
Verb.	NET-Verbund (falls vorhanden)
ID	NET-ID des easyE4-Basisgerätes (falls vorhanden)
IP-Adresse	IP-Adresse des easyE4-Basisgerätes(entsprechend der Ethernet Einstellung des Gerätes)
Gerätename	Wenn im aktuellen markierten Datensatz kein Gerätename vorhanden ist, dann wird ein neues Verbindungsprofil automatisch mit der aktuellen IP-Adresse des Gerätes angelegt. Ist ein Gerätename vorhanden, kann der Anwender wählen, ob das neue Profil basierend auf der aktuellen IP-Adresse oder auf dem Gerätenamen erzeugt wird. Wenn im aktuellen markierten Datensatz bereits Änderungen vorgenommen, aber noch nicht zum Gerät übertragen worden sind, dann wird der Versuch, ein neues Profil zu erzeugen, mit der Meldung abgebrochen: "Bitte übertragen Sie zuerst die geänderte Konfiguration zum Gerät, da sonst veraltete Parameter im neuen IP-Profil gespeichert werden."
Status	Betriebszustand des easyE4-Basisgerätes: (RUN/ STOP)
erforderl. NET-Teilnehmer	Falls das Gerät ein Programm besitzt und in einem NET-Verbund arbeitet oder die Geräte besitzen schon die NET Einstellungen

Mögliche Meldungen im Fenster Geräte suchen

Folgende Meldungen im Fenster Geräte suchen sind möglich während die Verbindung hergestellt wird:

Meldung	Abhilfe
Im Gerätestatus RUN kann die Konfiguration nicht geändert werden!	Nur relevant, wenn im Bereich Selektierter Eintrag eine Änderung vorgenommen werden soll: ▶ Bringen Sie das Gerät mit Hilfe des Gerätemenüs in den Betriebszustand STOP.
Bitte übertragen Sie zuerst die geänderte Konfiguration zum Gerät, da sonst veraltete Parameter im neuen IP-Profil gespeichert werden.	Wenn Sie im Bereich Selektierter Eintrag eine Änderung vorgenommen haben, z.B. den Gerätenamen geändert, dann muss zunächst das Projekt zum Gerät übertragen werden, da ansonsten eine Inkonsistenz zwischen dem Projekt in easySoft 8 und dem Projekt im Gerät entstehen würde. ▶ Klicken Sie die Schaltfläche =>Gerät im Fenster Geräte suchen. ▶ Klicken Sie anschließend auf die Schaltfläche als IP-Profil speichern.
Die Gerätekonfiguration ist gegen Änderungen verriegelt!	Es ist nicht erlaubt die Gerätekonfiguration im Bereich Selektierter Eintrag zu ändern. ▶ Wechseln Sie in die *Projektansicht/Register Ethernet* und aktivieren Sie die Option Konfiguration über Netzwerk erlauben mit Häkchen. ▶ Wechseln Sie in die *Kommunikationsansicht/Bereich Verbindungen*und klicken Sie auf die Schaltfläche Online. ▶ Klicken Sie im Bereich Programm/Konfiguration auf die Schaltfläche PC => Gerät. Das Projekt wird zum Gerät übertragen . ▶ Klicken Sie Offline. ▶ Klicken Sie unter IP-GeräteSuchen. Jetzt lassen sich im Fenster Geräte suchen Änderungen im Bereich Selektierter Eintrag vornehmen.
Es wurden keine Geräte gefunden, die der gewählten Suchfiltereinstellung entsprechen.	▶ Prüfen Sie, ob das Gerät ▶ Prüfen Sie, ob die PC-Schnittstelle, der NET-Verbund und die NET-ID richtig ausgewählt sind. ▶ Prüfen Sie, ob die IP-Adresse des easyE4-Basisgerätes und des PCs im selben Nummernkreis liegen, siehe hierzu → "Grundsätzliches zur Vergabe von IP-Adressen", Seite 113.

10.8 Verbindung zum Gerät abbrechen

Die Verbindung zum Gerät ist abgebrochen. In der Statuszeile wird "OFFLINE" angezeigt .

- Um die Online Verbindung zu verlassen, betätigen Sie im Bereich Verbindung die Schaltfläche Offline.

10.9 Verbindung zu mehreren Geräten im NET einrichten

easyE4-Geräte im NET-Verbund wissen vor der ersten Verbindungsaufnahme nicht, welche NET-ID und welche Parameter für den Verbindungsaufbau sie verwenden sollen. Es gibt drei Möglichkeiten die Verbindung einzurichten.

1. → "Verbindungsparameter und Programm auf Gerät", Seite 668: Auf jedes Gerät wird das Programm mit NET-ID und Ethernet-Einstellungen geladen.
2. → "Verbindungsparameter auf Gerät", Seite 670: Auf jedes Gerät wird mittels Fenster Geräte suchen NET-ID und Ethernet-Einstellungen geladen.
3. Gerätemenü direkt am Gerät: An jedem Gerät werden die NET-ID- und Ethernet-Einstellungen vorgenommen.

Verbindungsparameter und Programm auf Gerät

Wenn Sie ein Projekt mit mehreren easyE4-Geräten erstellt haben, sollten die Parameter für den Verbindungsaufbau zu jedem easyE4-Gerät in den jeweiligen Einstellungen der *Projektansicht/Register Ethernet* eingestellt sein. Für das easyE4-Gerät muss ein Programm erstellt sein.

Damit diese Einstellungen auf das easyE4-Gerät im NET-Verbund übertragen werden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie auf der Arbeitsfläche der Projekteinstellungen das erste Gerät im Projekt aus.
- Suchen Sie die Geräte im NET-Verbund,
  markieren Sie aus der Liste der gefunden Geräte das Gerät, welches dem ersten Gerät im Projekt entsprechen soll. und
  gehen Sie ONLINE, → Abschnitt "Verbindung zum Gerät herstellen", Seite 663
- Betätigen Sie im Bereich Verbindung die Schaltfläche PC => Gerät .
  Das Fenster Auswahl des NET-Teilnehmers öffnet.

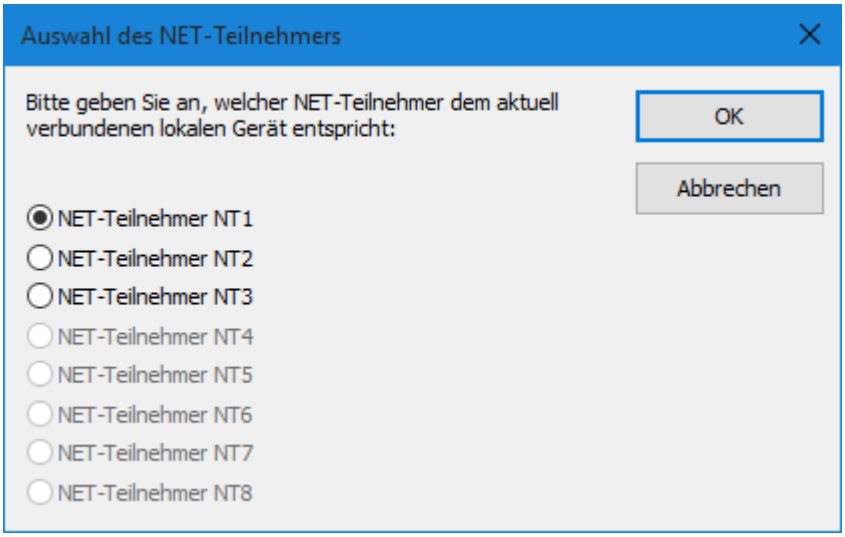


Abb. 306: Auswahl des NET-Teilnehmers

- Wählen Sie den NET-Teilnehmer aus. Es werden alle im Projekt vorhandenen NET-Teilnehmer angeboten.

Das Programm und alle Projekteinstellungen, also auch NET-ID und Ethernet-Einstellungen, des ausgewählten NET-Teilnehmers werden auf das easyE4-Gerät geladen.

- Selektieren Sie auf der Arbeitsfläche der Projektansicht das nächste easyE4-Gerät im NET-Verbund.
- Suchen Sie die Geräte im NET-Verbund,
  markieren Sie aus der Liste der gefunden Geräte das nächste Gerät, welches dem nächsten Gerät im Projekt entsprechen soll. und
  gehen Sie ONLINE, → Abschnitt "Verbindung zum Gerät herstellen", Seite 663
- Betätigen Sie im Bereich Verbindung die Schaltfläche PC => Gerät.
- Wählen Sie den NET-Teilnehmer aus.

Wiederholen Sie den Vorgang für jedes Gerät, welches Sie im Projekt konfigurieren möchten.

Ansicht Projekt

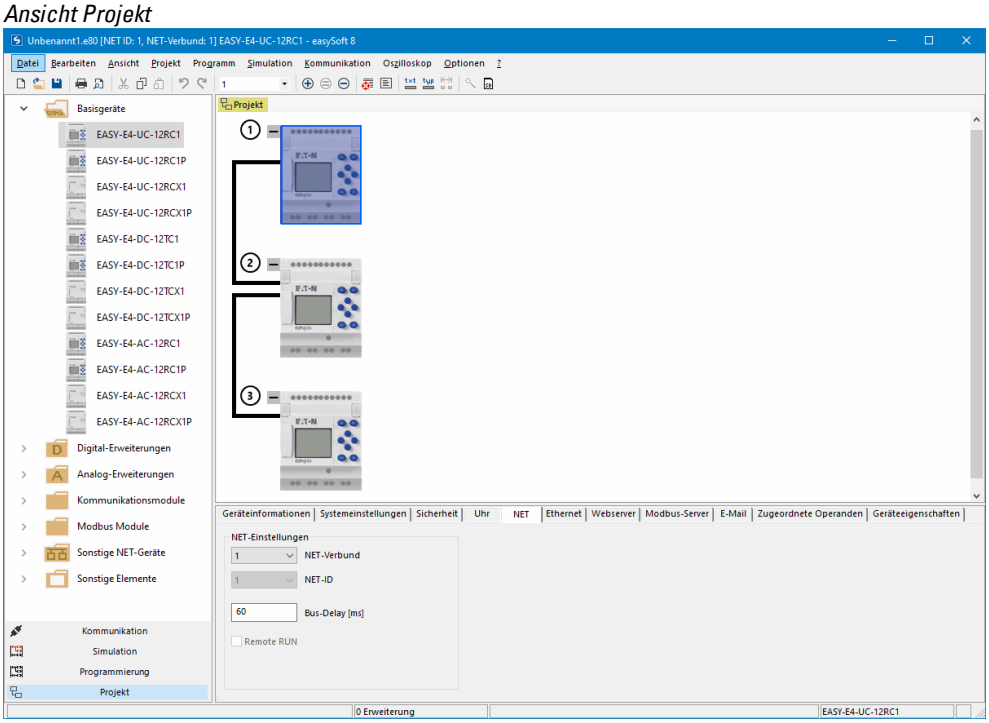


Abb. 307: NET Konfiguration mit Projekt und Programm

Verbindungsparameter auf Gerät

Ohne Projekt oder Programm kann der PC mittels easySoft 8 eine Verbindung herstellen und die Parameter für den Verbindungsaufbau zu jedem easyE4-Gerät herunterladen.

Allerdings muss dazu die Option ☑ Konfiguration über Netzwerk erlauben im Gerät aktiviert sein. Dies ist nur möglich, wenn mindestens einmal das Projekt mit aktivierter Option auf das Gerät geladen wurde.

Damit diese Einstellungen auf das easyE4-Gerät im NET-Verbund übertragen werden, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Suchen Sie die Geräte im NET-Verbund,
  markieren Sie in der Liste der gefunden Geräte das Gerät, welches dem ersten Gerät im Projekt entsprechen soll, → Abschnitt "Verbindung zum Gerät herstellen", Seite 663
- Stellen Sie die gewünschten Parameter für dieses Gerät im Bereich Selektierter Eintrag unterhalb der Liste ein.
  (Es sind die Systemeinstellungen für Ethernet und NET, siehe → Abschnitt "Systemeinstellungen", Seite 597)
- Betätigen Sie die Schaltfläche => Gerät Parameter zuweisen.

Die Parameter für den Verbindungsaufbau, also auch den Ethernet-Einstellungen, werden auf das easyE4-Gerät geladen.

- Markieren Sie in der Liste der gefunden Geräte das nächste Gerät, welches dem zweiten Gerät im Projekt entsprechen soll, → Abschnitt "Verbindung zum Gerät herstellen", Seite 663
- Stellen Sie die gewünschten Parameter für dieses Gerät im Bereich Selektierter Eintrag unterhalb der Liste ein.
  (Es sind die Systemeinstellungen für Ethernet und NET, siehe → Abschnitt "Systemeinstellungen", Seite 597).
- Betätigen Sie die Schaltfläche => Gerät Parameter zuweisen.

Wiederholen Sie den Vorgang für jedes Gerät, welches Sie im Projekt konfigurieren möchten.

10.10 Ethernet und NET Konfiguration aus dem Gerät übernehmen

- Gerät suchen, → Abschnitt "Verbindung zum Gerät herstellen", Seite 663
- Markieren Sie aus der Liste der gefunden Geräte ihr gewünschtes Gerät.
- Betätigen Sie die Schaltfläche <= Projekt.
- Aus dem Fenster Auswahl des NET-Teilnehmers wählen Sie den gewünschten NET-Teilnehmer aus.
- Bestätigen Sie die Auswahl mit OK.

Der in easySoft 8 ausgewählte NET-Teilnehmer erhält die Parameter für den Verbindungsaufbau aus dem Gerät. Zum Überprüfen wählen Sie den NET-Teilnehmer in der *Projektansicht/Register Ethernet*.

Wiederholen Sie die Vorgang für jedes Gerät welches Sie konfigurieren möchten.

10.11 Sichere Kommunikation mit Zertifikaten

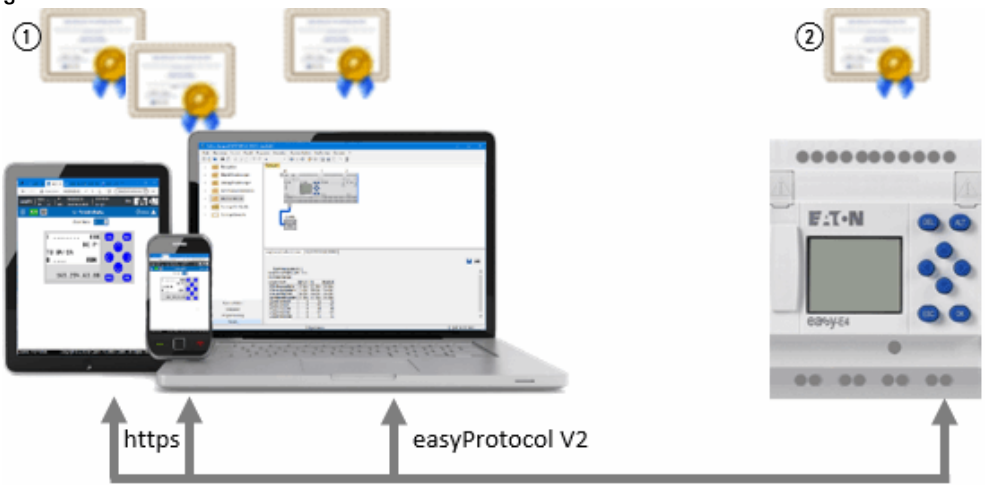
Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich.

Nur mit easySoft 8 oder höher möglich.

Um eine sichere Kommunikation zwischen dem easyE4-Basisgerät und anderen Geräten wie PC/Tablet/Mobile zu gewährleisten, kann bereits bei der Installation von easySoft 8 oder höher das Eaton easyE4 Root Zertifikat auf dem PC installiert werden. Das Eaton easyE4 Root Zertifikat wird über einen sicheren Weg zur Verfügung gestellt. Es kann jederzeit aus dem Downloadcenter Software heruntergeladen und nachträglich installiert werden. Das easyE4 Root Zertifikat wird einmalig auf dem PC/Tablet/Mobile installiert.
Das Eaton easyE4 Root Zertifikat hat eine Gültigkeit von 50 Jahren.

easyE4-Basisgeräte werden ab Firmware-Version 2.00 und höher mit einem Gerätezertifikat ausgeliefert. Dieses befindet sich bereits bei Auslieferung auf dem Gerät. easyE4-Basisgeräte erneuern das Gerätezertifikat nach einem Jahr automatisch.

Grundsätzlich gilt: Ohne gültige Zertifikate kann keine sichere Kommunikation aufgebaut werden.



① Eaton easyE4 Root Zertifikat

② easyE4 Gerätezertifikat

10.11.1 Wozu ein Eaton easyE4 Root Zertifikat

Das Eaton easyE4 Root Zertifikat wird abgefragt, sobald von außen auf die Ethernet-Schnittstelle des easyE4-Basisgerätes zugegriffen wird.

Findet der Browser kein Eaton easyE4 Root Zertifikat, wird der Anwender gefragt, ob er dem Gerätezertifikat der easyE4 trauen möchte. Stimmt der Anwender zu, kann die Verbindung aufgebaut werden. Um diese wiederkehrende Bestätigungsanfrage zu

vermeiden und dennoch eine sichere Kommunikation aufzubauen, ist die Installation des Eaton easyE4 Root Zertifikats nützlich.

10.11.2 Wann wird das Eaton easyE4 Root Zertifikat abgefragt

Beispielsweise wenn die easySoft 8 über die Programmierschnittstelle der easyE4 eine Kommunikation aufbauen will.

Das Eaton easyE4 Root Zertifikat wird ebenfalls abgefragt, sobald ein Browser auf den Webserver des easyE4-Basisgerätes zugreifen möchte.

Dasselbe gilt bei einem Verbindungsaufbau für die JSON API. Ist das Zertifikat nicht gültig, dann wird keine Verbindung aufgebaut.

Verwendungszeck der Kommunikation	Ethernet-Schnittstelle mit folgenden höheren Protokollen	Zertifikatsabfrage
easyE4 Programmierschnittstelle	easyProtocol V1 easyProtocol V2 SSL/TLS easyProtocol V2 (unverschlüsselt)	– √ –
easyE4 als Webserver	http https	– √
JSON API	http https	– √

Das Eaton easyE4 Root Zertifikat wird nicht abgefragt bei folgenden Kommunikationsarten:

- Modbus TCP Verbindung
- NET
- easyProtocol V1
- easyProtocol V2 ohne TLS (unverschlüsselt)

Handelt es sich um ein easyE4-Basisgerät im Auslieferungszustand, kann über easyProtocol V1 mittels Port 10001 kommuniziert werden.

Stellen Sie sicher, dass vor dem Download des ersten Projektes,
besonders wenn easySoft 8 unter Windows 7 betrieben wird,
in *Projekteinstellungen/Register „Ethernet“* die Option ☑ easyProtocol V1 erlaubt (unverschlüsselt, TCP Port 10001) mit Häkchen aktiviert ist.
Der Auslieferungszustand ist nicht mehr gegeben, nachdem das erste Projekt auf das easyE4-Basisgerät geladen wird.

10.11.3 Was tun, wenn die Verbindung wegen Zertifikatfehler nicht aufgebaut werden kann

Es gibt mehrere Fehlerquellen, die dazu führen können, dass, obwohl das Eaton easyE4 Root Zertifikat vermeintlich ordnungsgemäß installiert ist, eine sichere Verbindung dennoch nicht aufgebaut werden kann.

Folgende Meldungen können erscheinen:

- Es konnte keine verschlüsselte Verbindung aufgebaut werden.
  Stellen Sie sicher, dass easySoft 8 sich mit dem richtigen easyE4-Basisgerät zu verbinden versucht; prüfen Sie die IP-Adresse und gegebenenfalls die Domain des Gerätes.
- Der Domain-Name bzw. die IP-Adresse des Servers kann anhand des Server-Zertifikats nicht überprüft werden.
  Stellen Sie sicher, dass easySoft 8 sich mit dem richtigen easyE4-Basisgerät zu verbinden versucht;
  prüfen Sie die IP-Adresse und gegebenenfalls die Domain des Gerätes.
- Zertifikatsfehler: Das Zertifikat kann nicht zur Kommunikation verwendet werden.
  Das easyE4-Gerätezertifikat oder das Eaton easyE4 Root Zertifikat ist eventuell gesperrt oder für die Kommunikation nicht freigegeben.
- Zertifikatsfehler: Das Ausstellerzertifikat ist nicht gültig bzw. unbekannt!
  Das Eaton easyE4 Root Zertifikat ist wahrscheinlich nicht erfolgreich installiert, siehe → "Wie kann ich die erfolgreiche Installation des Eaton easyE4 Root Zertifikates auf meinem PC/Tablet/Mobile überprüfen", Seite 681
- Das Zertifikat ist abgelaufen!
  Überprüfen Sie die Gerätezeit der easyE4. Möglicherweise wird aufgrund der falschen Gerätezeit ein TLS Zertifikat (Level 4) erzeugt, dessen Gültigkeit bereits abgelaufen ist oder in der Zukunft liegt.

10.11.4 Wie funktioniert die Zertifikatsabfrage

Bei jedem Verbindungsaufbau vom PC/Tablet/Mobile zum easyE4-Gerät wird das Gerätezertifikat geprüft um sicherzustellen, dass der PC/Tablet/Mobile sich tatsächlich mit dem easyE4 verbindet und nicht mit einem unauthorisierten Gerät. Insgesamt besteht die easyE4-Zertifikatskette aus 4 Zertifikaten.

Im Moment des Verbindungsaufbaus wird die Authentizität der angefragten easyE4 mit der Zertifikatskette verifiziert.

Abb. 308: easyE4-Zertifikatskette

10.11.5 Eaton easyE4 Root Zertifikat gleichzeitig mit easySoft 8 installieren

Dazu muss während der Installation von easySoft 8 die folgende Option mit Häkchen aktiviert werden:

☑ Installation des Eaton Zertifikats "easy Root CA V1.0"

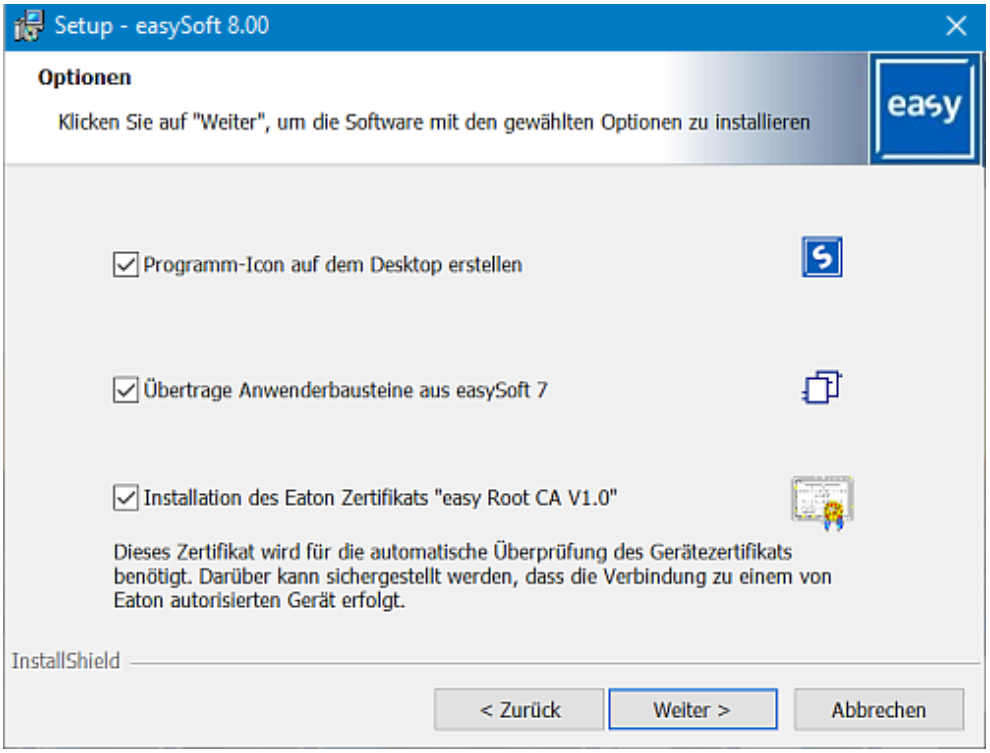


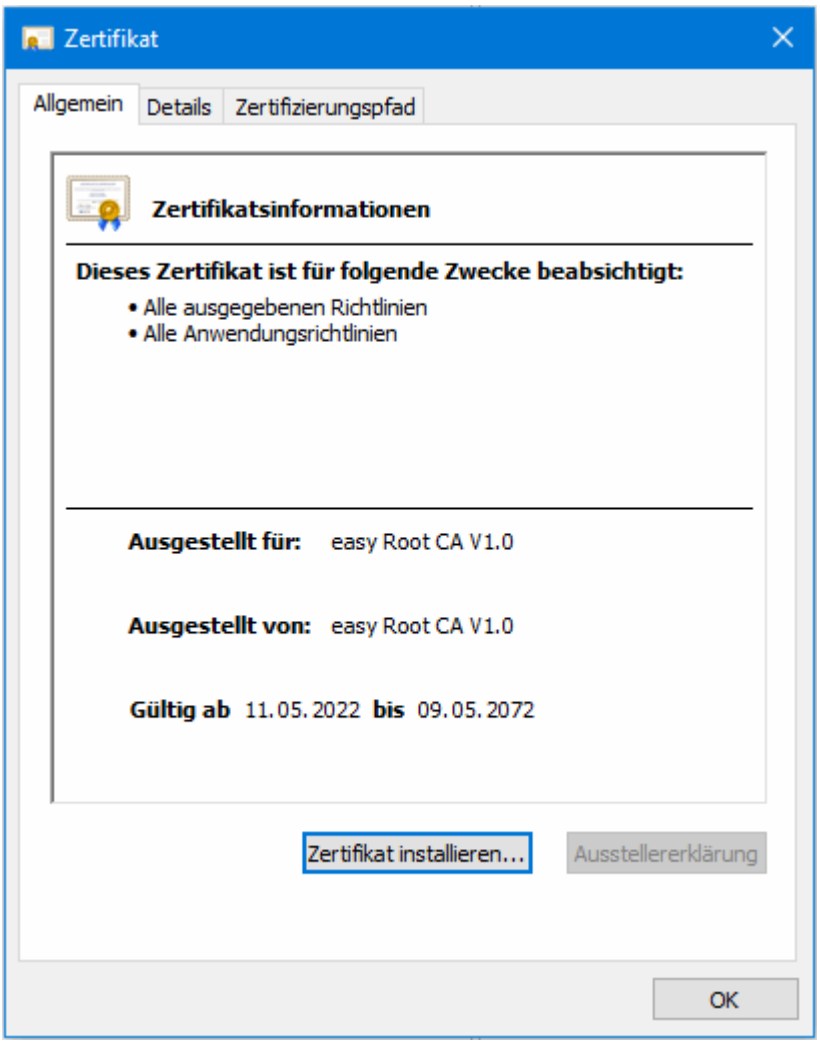
Abb. 309: Installation easySoft 8 mit aktivierter Auswahl des Eaton easyE4 Root Zertifikat

Im Verzeichnis `C:\Program Files (x86)\Common Files\Eaton\easyRootCA`
wird die Datei `easyRootCertV1.crt` abgelegt und
das Zertifikat `easy Root CA V1.0` installiert.

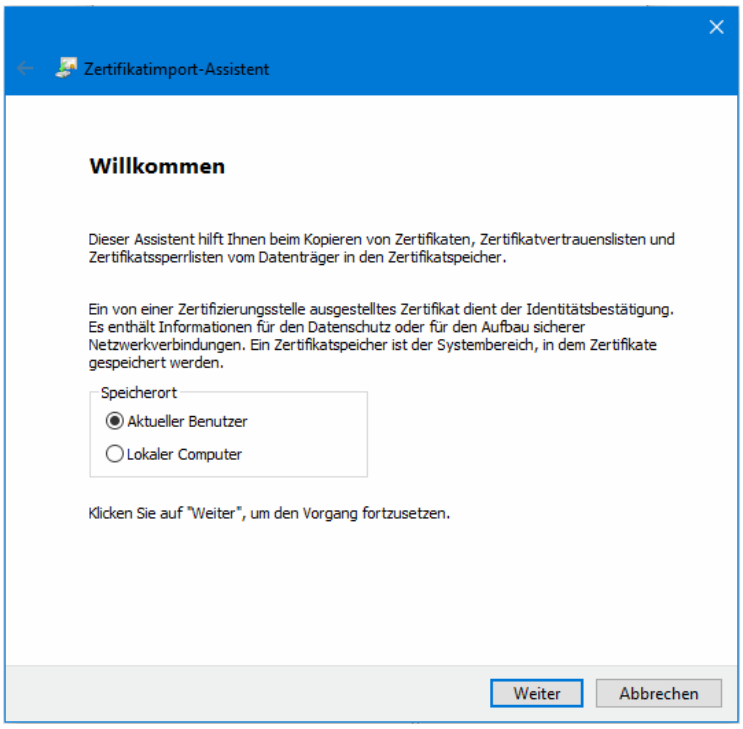
10.11.6 Eaton easyE4 Root Zertifikat separat installieren

Das Eaton easyE4 Root Zertifikat kann unabhängig von oder nachträglich zur easySoft 8 installiert werden. Abgesehen davon kann jederzeit eine Verbindung ohne Zertifikatsprüfung aufgebaut werden. Zur Installation des Eaton easyE4 Root Zertifikat gehen Sie folgendermaßen vor:

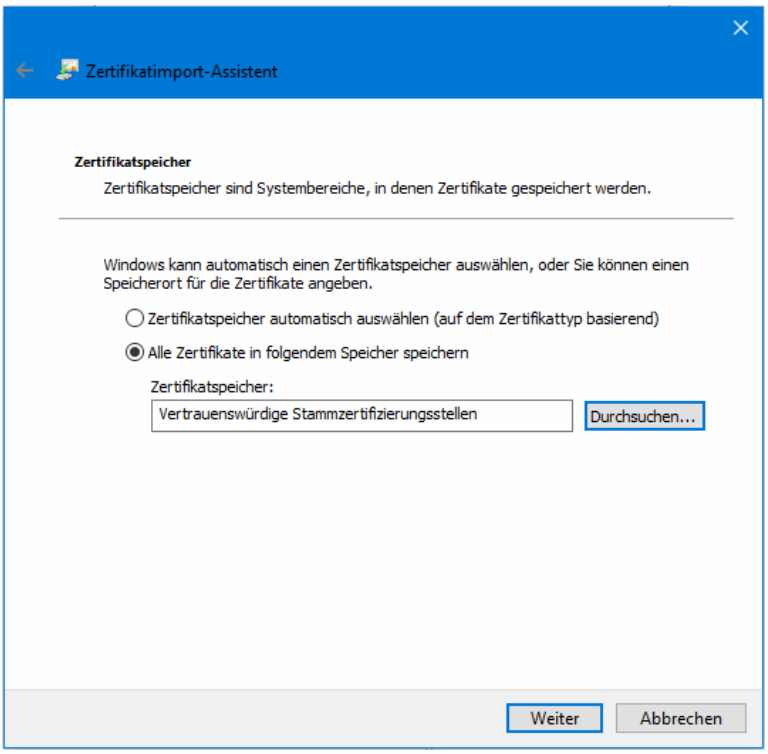
- Laden Sie das Installationspaket für das Eaton easyE4 Root Zertifikat herunter. Klicken Sie dazu auf Eaton.com/easyE4RootZertifikat .
  Das Installationspaket ist eine ZIP-Datei, welche die beiden Dateien "easyRootCertVxx.crt" und eine Installationsanleitung als pdf enthält.
- Führen Sie die Datei "easyRootCertVxx.crt" aus durch Doppelklick. Das Eaton easyE4 Root Zertifikat wird Ihnen zur Installation angeboten.



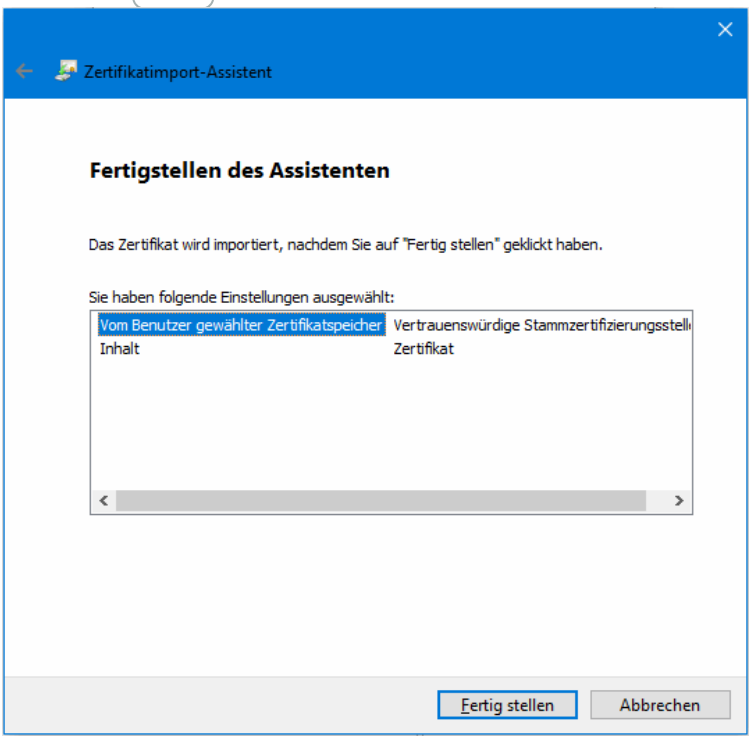
▶ Klicken Sie die Schaltfläche Zertifikat installieren....



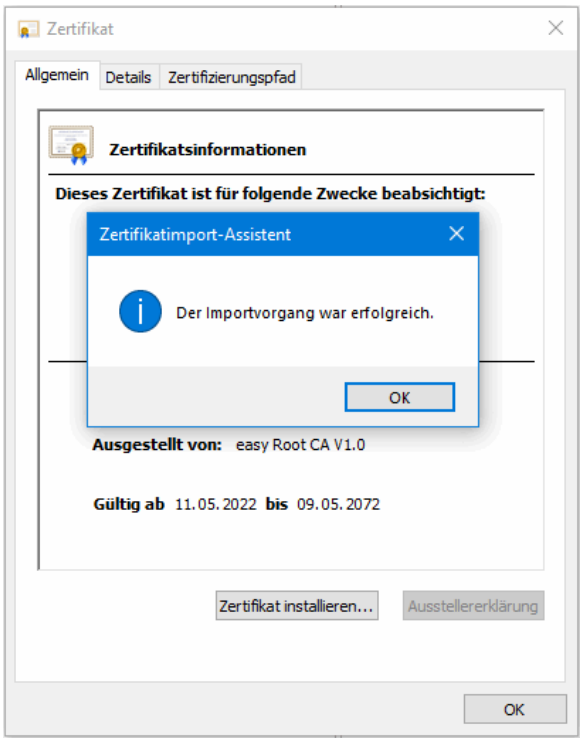
- Lassen Sie die Vorauswahl auf „Aktueller Benutzer“ stehen und klicken Sie Weiter.
- Wählen Sie die Option „Alle Zertifikate in folgendem Speicher“
- Klicken Sie auf Durchsuchen….
- Wählen Sie in der folgenden Auswahlbox „Vertrauenswürdige Stammzertifizierungsstellen“ und bestätigen Sie mit OK.



▶ Klicken Sie Weiter.



▶ Klicken Sie Fertig stellen.
Sie erhalten die Meldung, dass der Importvorgang erfolgreich war.

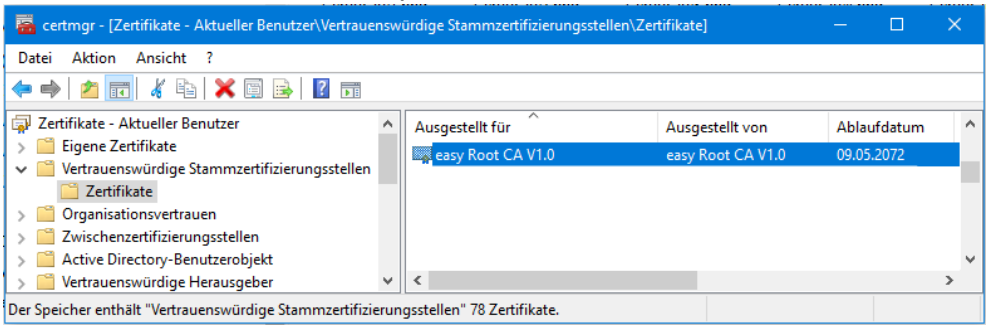


- Bestätigen Sie die Meldung mit OK
- Bestätigen Sie das Fenster „Zertifikat“ mit OK.
- Starten Sie die Applikation bzw. den Webbrowser anschließend neu.

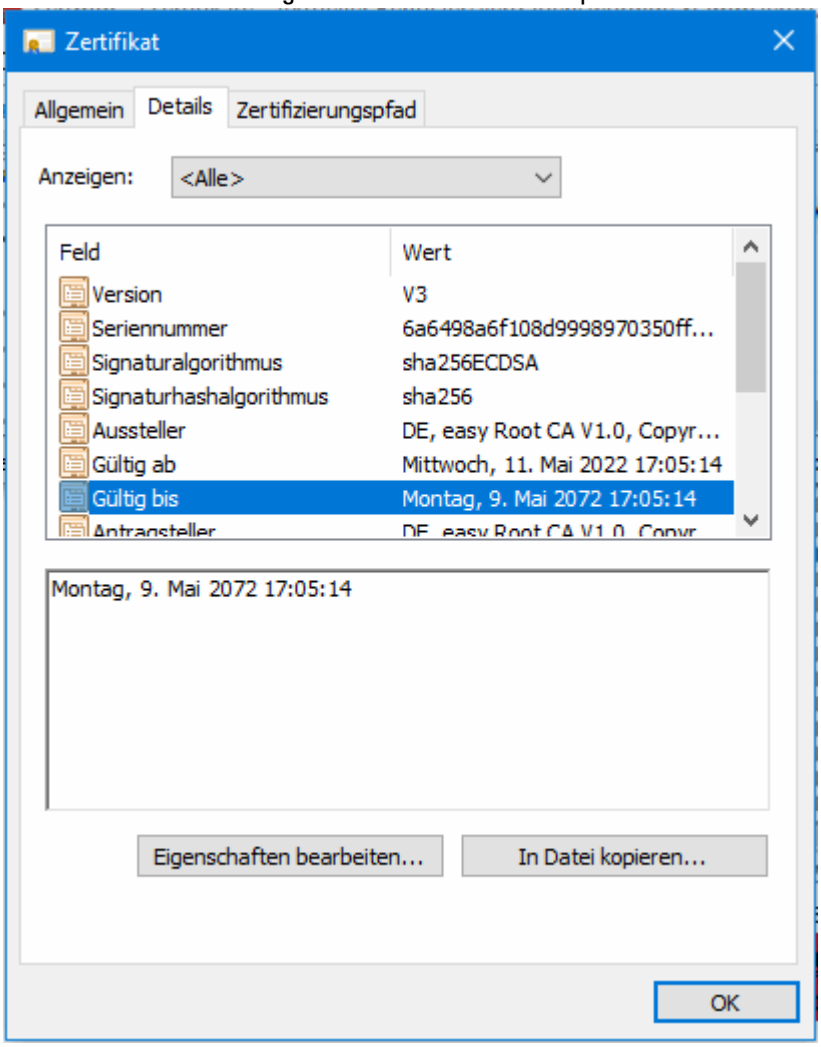
Das Eaton easyE4 Root Zertifikat ist erfolgreich installiert.

10.11.7 Wie kann ich die erfolgreiche Installation des Eaton easyE4 Root Zertifikates auf meinem PC/Tablet/Mobile überprüfen

- Öffnen Sie eine Eingabeaufforderung (Kommandoshell) indem Sie in die Windowssuche den Befehl `cmd` eingeben.
- Rufen Sie mit dem Befehl `certmgr.msc` die Zertifikate Ihres Gerätes ab.
- Wechseln Sie in den Ordner *Zertifikate – Aktueller Benutzer / Vertrauenswürdige Stammzertifizierungsstellen / Zertifikate*
- Wählen Sie dort das Zertifikat "easy Root CA V1.0" aus.



▶ Doppelklicken Sie auf das Zertifikat <easy Root CA V1.0> und wechseln Sie in Register Details.
Hier können Sie die Gültigkeit des Zertifikates überprüfen.



Die erfolgreiche Installation des Zertifikates kann auch über den Browser geprüft werden.

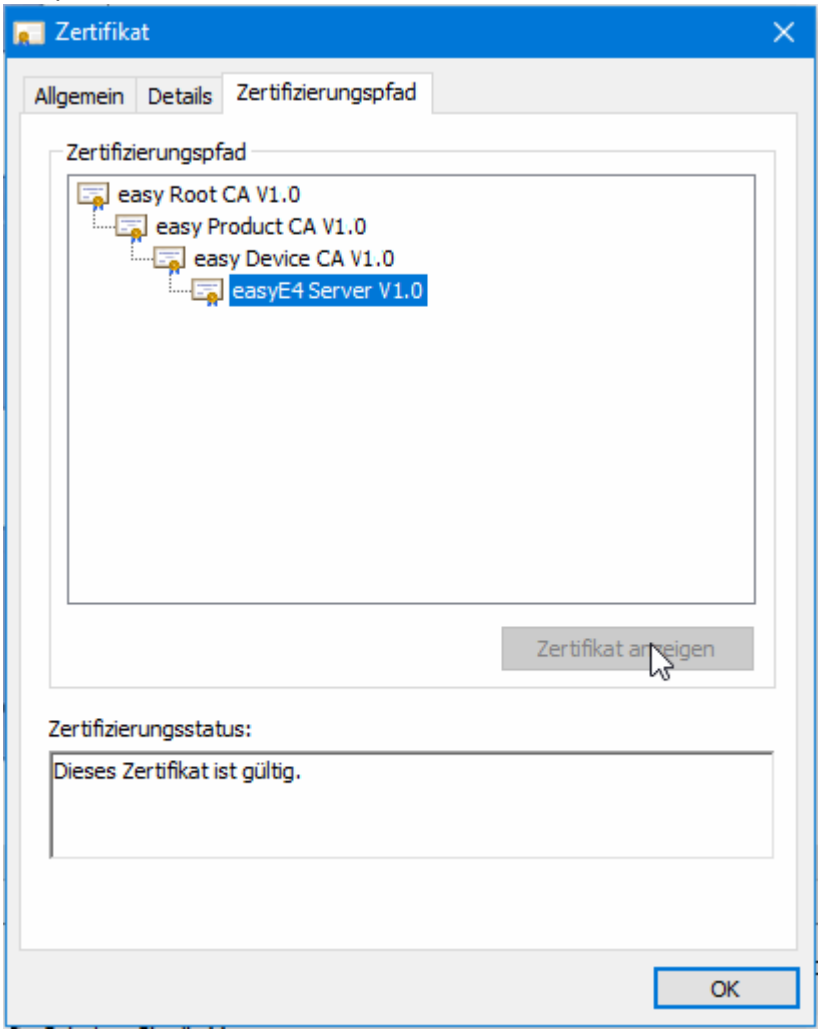
▶ Öffnen Sie den Browser.

▶ Stellen Sie eine sichere Verbindung zum easyE4-Basisgerät her indem Sie HTTPS und die IP-Adresse des Gerätes eingeben, z.B. https://169.254.63.80.

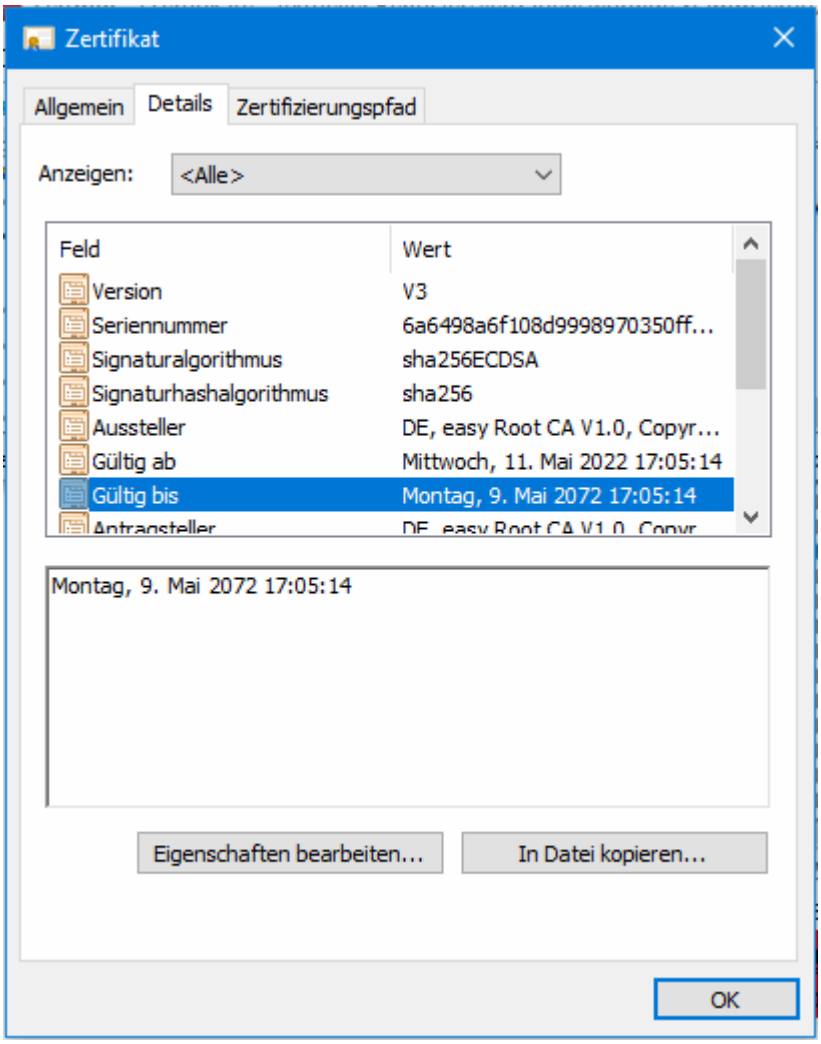
Für die Verwendung des Webbrowsers EDGE gilt:

▶ Klicken Sie auf das Schloss in der URL Zeile des Browser > Verbindung ist sicher und anschließend auf .

- Wählen Sie eines der Gerätezertifikate aus oder bleiben Sie auf dem Zertifikat "easy Root CA V1.0"



- Wechseln Sie in Register Details.


Zertifikat
Allgemein
Details
Zertifizierungspfad
Anzeigen:
<Alle>
Feld
Wert
Version
V3
Seriennummer
6a6498a6f108d9998970350ff...
Signaturalgorithmus
sha256ECDSA
Signaturhashalgorithmus
sha256
Aussteller
DE, easy Root CA V1.0, Copyr...
Gültig ab
Mittwoch, 11. Mai 2022 17:05:14
Gültig bis
Montag, 9. Mai 2072 17:05:14
Montag, 9. Mai 2072 17:05:14
Eigenschaften bearbeiten...
In Datei kopieren...
OK

10.12 NET Verbund einrichten

NET - ein Verbund (NET-GROUP)

NET stellt einen Verbund zur Kommunikation aus bis zu 8 Teilnehmern mit einem speziellen Protokoll für die Geräteserie via Ethernet-Verbindung dar.

Unter NET wird eine Ethernet / UDP basierte Kommunikation zwischen den easyE4-Geräten verstanden. Diese ist speziell für die Bedürfnisse des einfachen Datenaustausches zwischen den easyE4-Geräten konzipiert. Innerhalb des NET kann jedes Gerät lesend auf die NET-Operanden eines anderen Gerätes im Verbund zugreifen. Es können zyklisch und auch azyklisch Daten ausgetauscht werden.

Eine direkte Kommunikation der Teilnehmer zwischen den Verbünden ist nicht möglich.

Zwischen den Verbünden

Soll zwischen den Verbünden kommuniziert werden muss ein Koordinator eingesetzt werden, welcher mittels Modbus-TCP die Kommunikation steuert.

Insgesamt können 10 NET-Verbünde (Verbund 1 bis 10) in einem Ethernet-Netzwerk betrieben werden.

Ethernet Netzwerk						
↑	↑	↑	↑	↑	↑	↑
Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer…	Teilnehmer	Teilnehmer	Teilnehmer
NET-ID 1	NET-ID…	NET-ID 8	NET-ID…	NET-ID 1	NET-ID…	NET-ID 8
NET-Verbund 1			NET-Verbund…	NET-Verbund 10		

NET nutzt UDP Protokolle, die nicht bestätigte Broadcast-Telegramme versenden, daher müssen die im NET-Verbund stehenden Geräte im selben Subnet liegen. Eine Verbindung über Router ist nicht möglich, da Broadcast-Telegramme einen Router normalerweise nicht passieren.

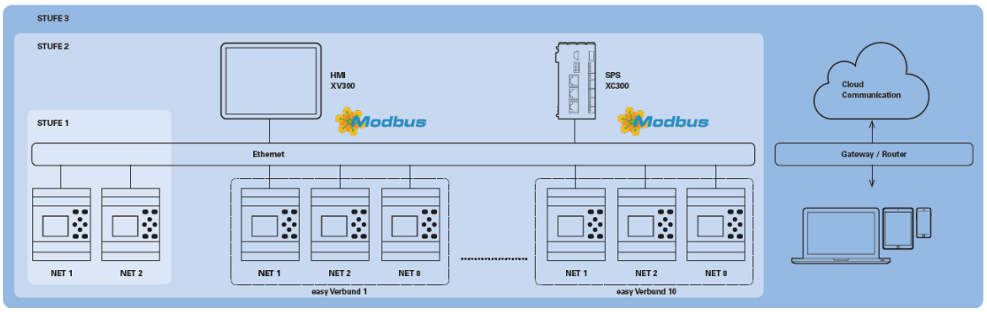


Abb. 310: Übersicht NET

Alle easyE4-Basisgeräte haben eine Ethernet-Schnittstelle, über die alle Kommunikation wie Web-Server, Modbus-TCP, E-Mail sowie die Programmierung der easyE4 parallel abgewickelt werden können.

Um einen NET-Verbund betreiben zu können, muss eine Ethernet Verbindung zwischen den Geräten, oder Gerät und PC bestehen.

10.12.1 Zugriff im NET

Über NET können max. 8 easyE4-Geräte im einem Verbund stehen.

Der Zugriff erfolgt über verschiedene NET-Operanden und Bausteine.

1. Netzwerk-Merker (N, NB, NW, ND) (zyklischer Zugriff)
   Jedes Gerät im Verbund kann lesend auf die Netzwerk-Merker der anderen Geräte im Verbund zugreifen. Auf die eigenen Netzwerk-Merker kann schreibend und lesend zugegriffen werden. Auf diese Art kann jedes Gerät bis zu 512 Bit Daten für die anderen Teilnehmer im Verbund zur Verfügung stellen.
2. Bit-Merker RN und SN (zyklischer Zugriff)
   Der direkte Zugriff auf den Zustand der Operanden anderer Gerät im NET ist über die Operanden RN und SN möglich. Diese Operanden senden und empfangen Boolesche Werte. Jeder Teilnehmer im Verbund hat 32 RN (Receive NET) und 32 SN (Sent NET) Bit-Merker verfügbar.
3. Übertragen eines Doppelwortes mit Hilfe von Funktionsbausteinen (azyklischer Zugriff)
   In jedem easyE4-Gerät im Verbund stehen 32 Herstellerbausteine PUT (PT) und Bausteine 32 GET (GT) für das ereignisabhängige Senden und Empfangen von Analogwerten zur Verfügung.
4. NET-Synchronisation
   Das Synchronisieren der Geräte-Uhren im NET-Verbund ist möglich, siehe hierzu
   → Abschnitt "Uhrzeit und Datum einstellen", Seite 622

Kompatibilität zum easyNET

Das easyNET der Geräteserie easy800 basiert auf einer eigenen CAN spezifischen Übertragung. Physikalisch können Geräte der Serie easy800 und easyE4 nicht verbunden werden.

Bestehende *.e60-Programme können migriert werden zu *.e80-Programmen der easyE4-Geräteserie. Dabei werden die Geräte der Serie easy800, welche in der Betriebsart als Remote E/A genutzt wurden zu einer lokalen Erweiterungen konvertiert.

10.12.2 Kommunikation im NET

Ein NET-Verbund kann aus bis zu 8 easyE4-Basisgeräten bestehen.
Innerhalb eines Verbundes kann zwischen den easyE4-Basisgeräten kommuniziert werden.

Soll zwischen den Verbünden kommuniziert werden muss ein Koordinator eingesetzt werden, welcher mittels Modbus-TCP die Kommunikation steuert.

Insgesamt können 10 NET-Verbünde (Verbund 1 bis 10) in einem Ethernet-Netzwerk betrieben werden. Das sind maximal 80 easyE4-Basisgeräte die untereinander kommunizieren können.

Operanden die innerhalb eines Verbundes von jedem Gerät verwendet werden können.

- (n = NET-ID 1 .. 8)
- n SN 01 - 32 [Bit]
- n RN 01 - 32 [Bit]
- PT 01 - 32 (PUT) [Doppelwort]
- GT 01 – 32 (GET) Doppelwort]
- n N 01 - 512[Bit]
- n NB 01 - 64 [Byte]
- n NW 01 - 32 [Byte]
- n ND 01 - 16 [Doppelwort]
- Uhr synchronisieren (Einstellung)

Beispiele

Teilnehmer 1 sendet ein Bit an Teilnehmer 2

NET-ID1		NET-ID 2
2 SN 15	→	1 RN 015

Teilnehmer 3 sendet ein Doppelwort über PT16 an Teilnehmer 8

NET-ID1		NET-ID 2
PT16	→	GT 01 Parameter NET-ID 1 PT 16

Teilnehmer 4 sendet einen Netzwerk Merker [Bit] sowie [Wort] an alle Teilnehmer.

NET-ID4		NET-ID 2	NET-ID 5	NET-ID 7
N 125	→	4 N 125	4 N 125	4 N 125
NW30	→	4 NW 30	4 NW 30	4 NW 30

Dieses Prinzip gilt für alle Netzwerk-Merker in allen Datenformaten.

Die Netzwerk Merker überlappen sich in den verschiedenen Datenformaten:

N1-8	N9-16	N17-24	N25-32	N33-40	N41-48	N49-56	N57-64
NB1	NB2	NB3	NB4	NB5	NB6	NB7	NB8
NW1		NW2		NW3		NW4	
ND1				ND2			
N65-72	N73-80	N81-88	N89-96	N97-104	N105-112	N113-120	N121-128
NB9	NB10	NB11	NB12	NB13	NB14	NB15	NB16
NW5		NW6		NW7		NW8	
ND3				ND4			

usw.

Lebenszeichen NET-Teilnehmer

Damit alle NET-Teilnehmer innerhalb eines Verbundes wissen, ob für sie wichtige NET-Teilnehmer noch kommunizieren, sendet jeder Teilnehmer zyklisch jede Sekunde (1 s) ein Lebenszeichen.
Fehlt ein Lebenszeichen wird das entsprechende Fehlerbit ID01 – 08 auf Status „1“ gesetzt bis das nächste Lebenszeichen erkannt wird.

10.12.3 NET-Einstellungen

Voraussetzungen
Eine Ethernet-Konfiguraton wurde durchgeführt.
Im Offline-Betrieb reicht dazu die Konfiguration in der easySoft 8 auf der Registerkarte Ethernet aus, → Abschnitt "Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen", Seite 113

Jedem easyE4-Basisgerät oder als Sonstiger NET-Teilnehmer dem Projekt zugefügten Teilnehmer wird eine NET-ID zugewiesen.

Ansicht Projekt

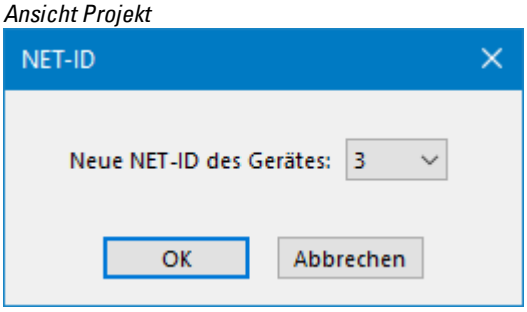


Abb. 311: Fenster NET-ID, Vergabe bei Hinzufügen eines weiteren Basisgerätes

Nach dem Zufügen eines neuen Teilnehmers im Projekt müssen alle easyE4-Programme für den NET-Verbund neu herunterladen werden.

Programme auf mehrere NET-Teilnehmer laden

Um komfortabel die Programme mehrere Teilnehmer im NET in einem Vorgang auf die Geräte zu laden, gehen Sie folgendermaßen vor:

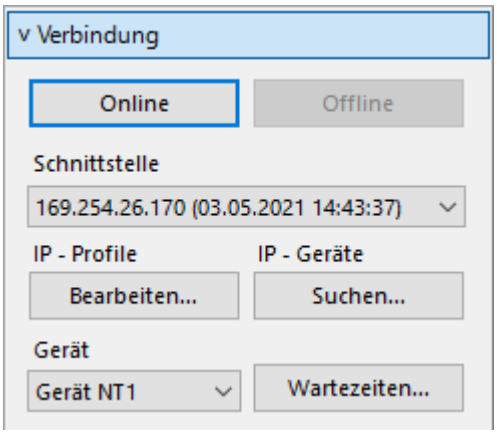
Voraussetzungen
- Alle Geräte befinden sich physikalisch im Verbund.
- Jedes der Geräte hat eine NET-ID zugewiesen.

- Bei geöffnetem Projekt mit mehreren NET-Teilnehmern, stellen Sie eine Online Kommunikation mit dem NET-Teilnehmer NET-ID1 her.
- Stellen Sie sicher, dass dazu in der Kommunikationsansicht/Bereich Verbindung/Gerät <Gerät NT1> ausgewählt ist und nicht wie üblich <lokal>.
- Betätigen Sie die Schaltfläche PC -> Gerät.

Das Fenster Auswahl der NET-Teilnehmer erscheint.

- Aktivieren Sie alle NET-Teilnehmer durch Häkchen für die das neue Programm heruntergeladen werden soll.
- Bestätigen Sie die Auswahl durch OK.

Es werden die Programme für alle ausgewählten NET-Teilnehmer auf die Geräte geladen.



Ansicht Projekt

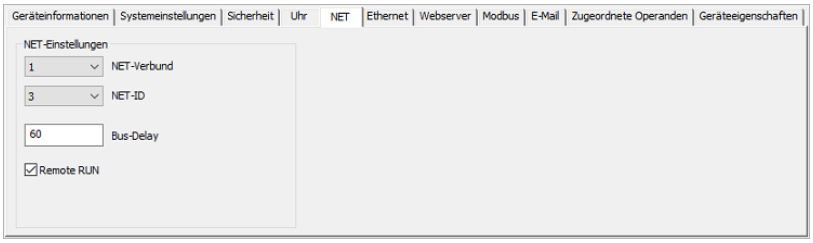


Abb. 312: Register NET zum jeweiligen Basisgerät im NET-Verbund

NET-GROUP

Zuweisen vom Verbund, der Gruppe für das ausgewählte Basisgerät.

0	Stand alone-Betrieb vom Basisgerät ggf. mit E/A-Erweiterungen, kein NET-Verbund
1-10	mögliche NET-GROUP

NET-ID

Zuweisen vom Gerät innerhalb der NET-GROUP für das ausgewählte Basisgerät.

0	Stand alone-Betrieb vom Basisgerät ggf. mit E/A-Erweiterungen
1-8	mögliche Geräte Kennung in der NET-GROUP

Remote RUN

Ist dieses Feld aktiviert übernehmen die NET-Teilnehmer eines Verbundes mit der Net-ID 02 bis 08 die aktuellen Betriebsart RUN oder STOP vom NET-Teilnehmer mit der NET-ID 1.

Bus-Delay

Das Bus-Delay bestimmt die Zeit mit welcher der Teilnehmer am NET seine Daten zu den anderen Teilnehmern sendet.

Das Bus-Delay muss an die Anzahl der Teilnehmer und die zu übertragenden Werte angepasst sein. Ein zu kleiner Wert für das Bus-Delay führt zu Datenkollisionen.

Der zulässige Wertebereich für das Bus Delay liegt zwischen 10 ms und 255 ms.

Zyklische Daten alle 10 ms oder bei Datenänderung senden, aber nicht schneller als das Bus-Delay. Mit dem Default-Wert von 60ms kann normalerweise eine Sende-Überlastung vermieden werden.

Als Formel gilt:

- Fall A: Bei Verwendung von PUT/GET und Netzwerk-Merker:
  Bus-Delay in ms = (NET-Teilnehmeranzahl-1)*4*2+6
- Fall B: Bei ausschließlicher Verwendung der Netzwerk-Merker:
  Bus-Delay in ms = (NET-Teilnehmeranzahl-1)*2*2+6

Zur Orientierung dient die nachfolgende Tabelle:

Teilnehmeranzahl:	Delay mit PUT/GET in ms	Delay ohne PUT/GET in ms
2	14	10
3	22	14
4	30	18
5	38	22
6	46	26
7	54	30
8	62	34

Falls Sie mit der easySoft 8 nicht mehr über Ethernet an die NET Teilnehmer ankoppeln können, setzen Sie das Bus-Delay auf den für Ihre Applikation höchst möglichen Wert.
Dafür müssen Sie jedes Gerät aus den Ethernet entfernen und Punkt zu Punkt mit der easySoft 8 das Bus Delay ändern.

→ Abschnitt "GT - Wert aus dem NET holen", Seite 443
→ Abschnitt "PT - Wert in das NET stellen", Seite 447
→ Abschnitt "SC - Uhr über NET synchronisieren", Seite 451
→ Abschnitt "Ethernet-Verbindung herstellen und Programm übertragen", Seite 113

10.13 Webserver einrichten

Nur mit easySoft 8 möglich.

Der Webserver sorgt für zusätzlichen Komfort beim Einsatz des Steuerrelais easyE4 für den Benutzer. Mit dem Webserver kann über einen Webclient, also einen Webbrowser, auf das Gerät so zugegriffen werden, als ob der Zugriff direkt am easyE4-Basisgerät erfolgen würde. Das Web bietet somit eine zusätzliche Schnittstelle zur Kommunikation an, wie ein zusätzliches HMI für das easyE4-Gerät. Der Webclient ist auch für mobile Endgeräte gut bedienbar.

An den Geräten EASY-E4-...-12...C1(P) kann der Gerätestatus direkt am Display abgelesen werden, → Abschnitt "Statusanzeige im Steuerrelais easyE4 mit Display und Tastatur", Seite 107.
Geräte ohne Display EASY-E4-...-12...CX1(P) können über die Webserver-Funktion ebenfalls abgelesen werden.

Dem Webserver steht nur eine begrenzte Rechenzeit zur Verfügung. Damit wird sichergestellt, dass easyE4 in der Programmabarbeitung nicht beeinträchtigt wird.

Den Webserver konfigurieren Sie mit der easySoft 8 in der Ansicht Projekt im Register Webserver.

10.13.1 Register Webserver

Die Einstellungen für die Webserver Kommunikation erfolgen ab easySoft 8 und höher im Register Ethernet.

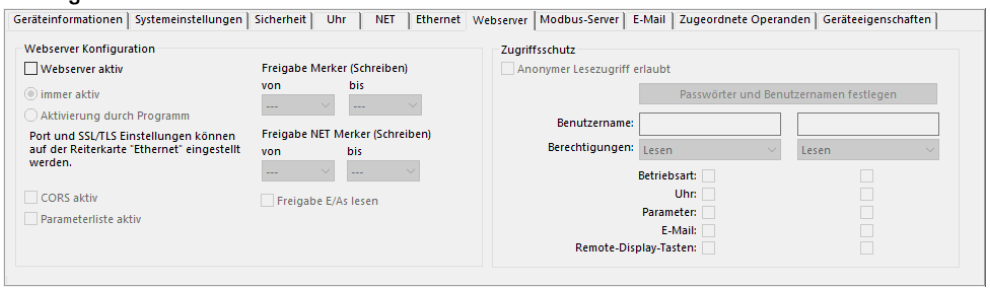


Abb. 313: Projektansicht Register Webserver

Webserver Konfiguration

Webserver aktiv

Bei Aktivierung durch Häkchen erscheint das Fenster **Passwörter und Benutzernamen Webserver** um Benutzer einzurichten, siehe → Abschnitt "Benutzer einrichten", Seite 695
Bei Deaktivierung werden sämtliche Einstellungen, Passworte und Benutzernamen zurückgesetzt.

immer aktiv

Sobald das Projekt auf daseasyE4-Basisgerät heruntergeladen wurde, ist der Webserver nach jedem Einschalten des Gerätes aktiv.

Aktivierung durch Programm	Vor dem Start des Webservers werden alle Alarmbausteine AL des Programms abgefragt. Mindestens ein Alarmbaustein muss den Webserver starten, ansonsten bleibt er deaktiviert. Beschrieben sind die Möglichkeiten zum Startverhalten des Webservers in Tabelle → " Startverhalten Webserver", Seite 696
CORS aktiv	Nur mit Firmware-Version 2.00 oder höher möglich. Nur mit easySoft 8 oder höher möglich. CORS (Cross-Origin Resource Sharing) erlaubt den Datenzugriff auf das easyE4-Basisgerät von anderen Webseiten aus. Ein Anwendungsfallkönnte sein, dass über die JSON API auf die Daten des easyE4-Basisgerätes zugegriffen werden und diese auf einer ausgewählten Webseite publiziert werden.
Parameterliste aktiv	Ist diese Option mit Häkchen aktiviert, wird im Katalog des Webclients der Menüpunkt **Parameterliste** angezeigt. Im Webclient kann dann eine **Parameterliste** mit Operanden individuell zusammengestellt werden. Dies vereinfacht die Beobachtung und Steuerung der relevanten Operanden wesentlich.
Freigabe Merker (Schreiben) von — bis —	Hier wird der Merkerbereich freigegeben für den Zugriff über den Webclient. Die Freigabe gilt für den Administrator und für alle definierten Benutzer gleichermaßen.

Zugriffsschutz

Anonymer Lesezugriff erlaubt	Bei Aktivierung dieser Option ist der lesende Zugriff auf das easyE4-Basisgerät durch jedermann erlaubt. Sobald der Webclient gestartet ist, werden die Inhalte ohne weitere Anmeldung angezeigt.
Passwörter und Benutzernamen festlegen	Klick auf die Schaltfläche öffnet→ "Fenster Passwörter und Benutzernamen Webserver", Seite 695
Benutzername:	Falls weitere Benutzer zusätzlich zum Administrator eingerichtet sind, werden diese angezeigt.
Berechtigungen:	Zeigt die Berechtigung Lesen oder Lesen und Schreiben für den Benutzer an.

Die folgenden Optionen entsprechen den Einstellungen in *Ansicht Projekt /Register Sicherheit/Bereich Passworteingabe*:

Betriebsart	Ist diese Option mit Häkchen aktiviert, kann der betreffende Benutzer über die Menüleiste des Webclients die Betriebsart des easyE4-Basisgerätes RUN/STOP ändern. Der Administrator hat diese Berechtigung in jedem Fall.
Uhr	Ist diese Option mit Häkchen aktiviert, kann die Gerätezeit der Geräte-Uhr über den Webclient verändert werden. Diese Funktion kann während der Inbetriebnahme hilfreich sein. Ist allerdings in *Ansicht Projekt/Uhr* die Option **Uhr über Funk synchronisieren (DCF77)** aktiviert, bezieht das Gerät als Client von einem SNTP Server die Gerätezeit oder über eine Funkuhr (DCF77). Dabei wird die, über Webclient geänderte Zeit wieder überschrieben.

☑ Parameter	Ist diese Option mit Häkchen aktiviert, kann der betreffende Benutzer im Webclient über den Menüpunkt *Katalog Anzeige* im Remote-Display zum Menü PARAMETER gelangen und dort von Funktionsbausteinen die Baustein-Ein- und -Ausgänge parametrisieren. Zudem kann der betreffende Benutzer die Baustein-Ein- und -Ausgänge schreiben, welche im Webclient im Menüpunkt **Parameterliste** individuell zusammengestellt sind. → Falls diese Option nicht angezeigt wird, überprüfen Sie, ob in *Projektansicht/Register Systemeinstellungen* die Firmware Version 1.10 oder höher ausgewählt ist.
☑ E-Mail	Ist diese Option mit Häkchen aktiviert, kann der betreffende Benutzer im Webclient über den Menüpunkt *Katalog Einstellungen/Email* im Remote-Display zum Menü EMAIL gelangen und dort die **E-Mail Empfängergruppe**n individuell bearbeiten. Voraussetzung dafür ist, dass das Projekt auf dem Gerät bereits eine **E-Mail Empfängergruppe** enthält. Zudem kann der Benutzer die **Mailserver Einstellungen** ändern, z.B. **IP-Adresse** oder **DNS-Name**. Die Änderungen werden in das Projekt im Gerät geschrieben. Admins steht diese Option immer zur Verfügung auch ohne Aktivierung. → Falls diese Option nicht angezeigt wird, überprüfen Sie, ob in *Projektansicht/Register Systemeinstellungen* die Firmware Version 1.30 oder höher ausgewählt ist.
☑ Remote-Display-Tasten	Ist diese Option mit Häkchen aktiviert, kann der betreffende Benutzer im Webclient die aktivierten **P-Tasten** eines Funktionsbausteins D bedienen, sofern die Textanzeige parametriert ist, und darüber im Programm weitere Funktionen steuern. Ein parametrierter Funktionsbaustein D wird immer dann im Display sichtbar, wenn das Programm in den Betriebszustand STOP geht. Admins steht diese Option immer zur Verfügung auch ohne Aktivierung. → Falls diese Option nicht angezeigt wird, überprüfen Sie, ob in *Projektansicht/Register Systemeinstellungen* die Firmware Version 1.40 oder höher ausgewählt ist.

Was der Administrator darf

- Bedienung des Remote-Display erfolgt durch den Administrator auch ohne dass die Option ☑ Remote-Display-Tasten aktiviert ist.
- Betriebsart STOP/RUN wechseln
- Merker schreiben, sofern diese im Bereich Webserver Konfiguration freigegeben sind.
- Diagnose lesen

10.13.2 Konfiguration der Webserver-Funktion in der easySoft 8

Sie können für jedes Gerät im Projekt die gewünschten Webserver-Funktionen in der easySoft 8 festlegen. Um für ein Gerät die Webserver-Funktion zu konfigurieren, gehen Sie folgendermaßen vor:

- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der Ansicht Projekt aus.
- Klicken Sie auf das Register Webserver.

10.13.2.1 Benutzer einrichten

Im Register finden Sie den Bereich Webserver Konfiguration zur Aktivierung und Einstellung der Webserver-Funktionalität sowie den Bereich Zugriffsschutz um die Zugriffsberechtigungen der unterschiedlichen Benutzer festzulegen.

- Aktivieren Sie durch Anklicken die Checkbox ☑ Webserver aktiv.

Sobald Sie die Webserver-Funktion aktiviert haben, erscheint das Fenster Passwörter und Benutzernamen Webserver. Damit später über einen Webclient auf das easyE4-Basisgerät zugegriffen werden kann, muss sich ein Administrator am easyE4-Basisgerät anmelden können. Für die Anmeldung als Administrator ist ein Passwort notwendig.

→ Beachten Sie dabei die Sicherheitsanforderungen an das Passwort,
bestehend aus mindestens 8 ASCII-Zeichen, davon mindestens ein großer und ein kleiner Buchstabe, eine Ziffer und ein Sonderzeichen.

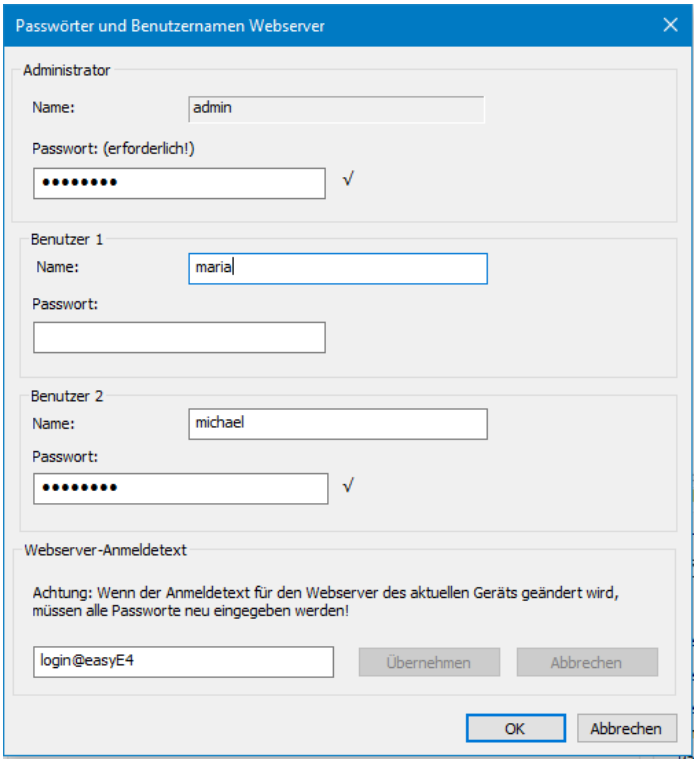


Abb. 314: Fenster Passwörter und Benutzernamen Webserver

- Vergeben Sie das Passwort für den Administrator.

Anschließend haben Sie die Möglichkeit bis zu zwei Benutzer anzulegen.

- Geben Sie einen Benutzer-Namen im Textfeld ein.
- Legen Sie ein Passwort im Textfeld fest.

10.13.2.2 Webserver-Anmeldetext festlegen

Sind mehrere easyE4-Basisgeräte im Ethernet kann für jedes Gerät ein unterschiedlicher Webserver-Anmeldetext vergeben werden. Der Webserver-Anmeldetext erscheint später im Anmeldefenster des Webclients. Er dient dort zur Überprüfung, ob es sich auch um das gewünschte Gerät handelt, mit welchem die Verbindung hergestellt wird.

- Legen Sie für das easyE4-Basisgerät einen Webserver-Anmeldetext fest oder behalten Sie den Standard-Anmeldetext <login@easyE4> im Textfeld.

Beachten Sie, dass mit jeder Änderung des Webserver-Anmeldetexts, der mit Klick der Schaltfläche Übernehmen wirksam wird, alle Benutzer neu angelegt werden müssen.

Nach der Bestätigung mit der Taste OK sind die Benutzer eingerichtet und Sie gelangen zurück zum Register Webserver.

10.13.2.3 Startverhalten des Webserver festlegen

Im Folgenden wird erklärt unter welchen Bedingungen der Webservers gestartet wird. Die Optionen können in der *Ansicht Projekt/Register Webserver* und in den Einstellungen der Parameter des Alarmbausteins gewählt werden *Ansicht Programmierung/Alarmbaustein-Parameter*.

Tab. 123: Optionen zum Startverhalten des Webservers

Startverhalten Webserver		Register Webserver	Parameter Alarmbaustein
startet nie		☐ Webserver aktiv	–
startet abhängig von weiteren Optionen		☑ Webserver aktiv	–
	startet, sobald easyE4-Basisgerät einschaltet; Betriebszustand des Gerätes unwesentlich; Programm muss auf Gerät sein	◉ immer aktiv	–
	startet nie	◉ Aktivierung durch Programm	☐ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich ☐ Webserver aktiv solange am Eingang EN der Status 1 anliegt
	startet sobald Programm startet		☐ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich ☑ Webserver aktiv solange am Eingang

Startverhalten Webserver		Register Webserver	Parameter Alarmbaustein
			EN der Status 1 anliegt
	startet nie		☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich ☐ Webserver aktiv solange am Eingang EN der Status 1 anliegt
	startet sobald Programm startet und Baustein-Eingang AL_ EN=1		☑ Bausteinfreigabe durch EN ist erforderlich ☑ Webserver aktiv solange am Eingang EN der Status 1 anliegt

10.13.2.4 Einstellungen in Register Webserver vornehmen

Webserver Konfiguration

- Sichten Sie die Möglichkeiten zum Startverhalten des Webservers in Tabelle → " Startverhalten Webserver", Seite 696
- Wählen Sie nun aus, ob der Webserver ◉immer aktiv sein soll
  oder
- eine ◉Aktivierung durch Programm stattfinden soll.
  Vor dem Start des Webservers werden demnach alle Alarmbausteine AL des Programms abgefragt.
  Mindestens ein Alarmbaustein muss den Webserver starten, ansonsten bleibt er deaktiviert.
- Legen Sie den HTTP-Port fest.
  Für den „HTTP-Port“ ist standardmäßig 80 eingestellt. Ist die SSL/TLS Verschlüsselung aktiviert ist er standardmäßig auf 443 eingestellt.

Anschließend legen Sie die Bereiche fest, die über den Webserver beschreibbar sind als von - bis jeweils mit Hilfe der Dropdown-Menüs fest. .

- Wählen Sie den Bereich für Freigabe Merker (Schreiben) .
  Der freigegebene Merkerbereich gilt für den Administrator und alle angelegten Benutzer gleichermaßen.

Zugriffsschutz

- Wählen Sie, ob ein anonymer Lesezugriff erlaubt ist.
  Bei Aktivierung dieser Option ist der lesende Zugriff auf das easyE4-Basisgerät durch jedermann erlaubt. Sobald der Webclient gestartet ist, werden die Inhalte ohne weitere Anmeldung angezeigt.
- Im Feld Benutzername finden Sie maximal zwei Benutzer, die Sie im Schritt Benutzer einrichten zuvor eingerichtet haben. In den Dropdown-Menüs darunter stellen Sie die jeweiligen Zugriffsberechtigungen für jeden Benutzer ein: Lesen oder Lesen und Schreiben.

- Die Betriebsart kann im Webclient durch den Benutzer RUN/STOP geändert werden, wenn die Aktivierung dieser Option durch Häkchen für den jeweiligen Benutzer erteilt ist. Der Administrator hat in jedem Fall Schreibrechte auf die Betriebsart.
- Falls Sie anschließend einen Benutzer oder sein Passwort ändern möchten, gelangen Sie durch Klick auf die Schaltfläche zum → "Fenster Passwörter und Benutzernamen Webserver", Seite 1

Die Einstellungen werden aktiv, sobald Sie das Projekt auf dem easyE4-Basisgerät abgespeichert haben.

Siehe auch

→ "Webclient verwenden", Seite 699
→ "AL - Alarmbaustein", Seite 455

10.14 Webclient verwenden

Der Webclient kann nur gestartet werden, wenn zuvor die Konfiguration der Webserver-Funktion durchgeführt wurde und das Passwort für den Administrator oder einen anderen eingerichteten Benutzer bekannt ist. Folgende Webbrowser werden unterstützt:

- Internet Explorer 11 oder höher,
- Chrome,
- Safari,
- MS Edge,
- Opera,
- Brave,
- Firefox.

Die Verwendung von Chrome wird empfohlen, da der Webclient dafür optimiert wurde.

Der Webclient ist nach den Prinzipien von Responsive Design entwickelt und ermöglicht eine gute Anzeige für alle Anzeigegeräte wie Bildschirm, Laptop, Tablet und auch Smartphone.

Bitte beachten Sie, dass jeder Zugriff auf easyE4-Basisgeräte von außen das Sicherheitsrisiko erhöhen kann.
Beachten Sie deshalb die EATON Empfehlungen zur Produktsicherheit.
Nur in englischer Sprache verfügbar.

Product Cybersecurity, Secure Hardening Guideline MZ049001EN

Webclient/ Start.

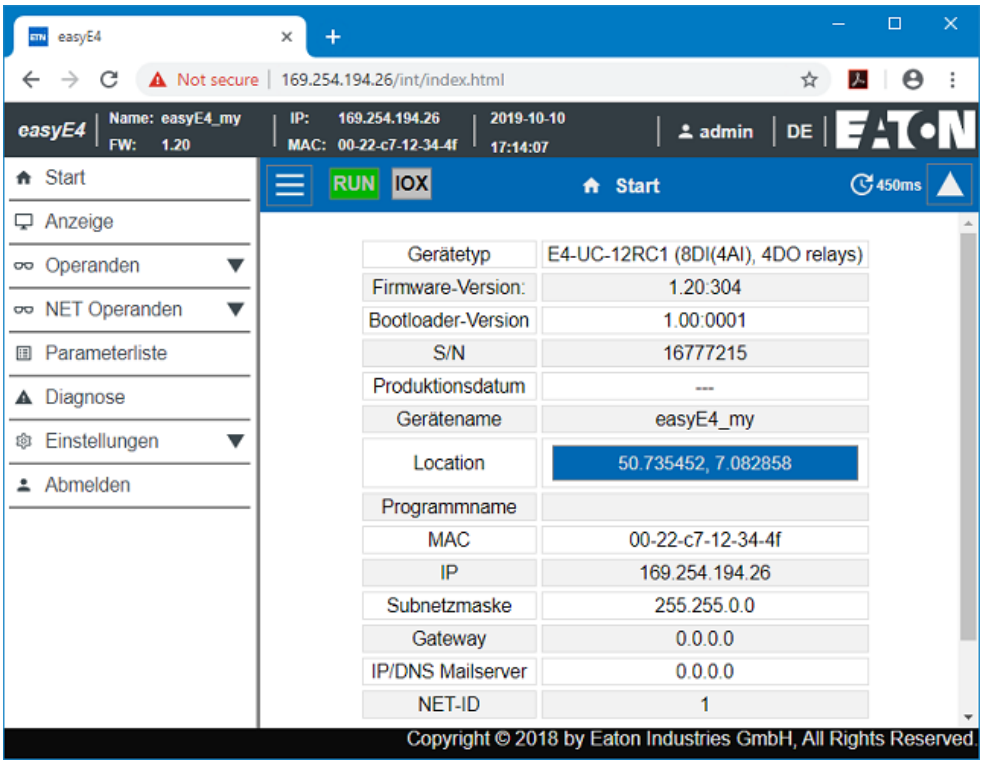


Abb. 315: Webclient, gestartet

Wir empfehlen, in Abhängigkeit vom verwendeten Protokoll, nur mit einer bestimmten Anzahl von Client-Programmen zur gleichen Zeit auf ein easyE4-Basisgerät zuzugreifen:

- https: 2 Client-Programme
- http: ≤ 4 Client-Programme

Mit Client-Programme sind Webclient oder JSON API gemeint. Ansonsten kann sich die Wartezeit für die aktualisierte Anzeige im Webclient erhöhen.

10.14.1 Webclient starten

Um den Webclient zu starten, gehen Sie folgendermaßen vor:

▶ Öffnen Sie Ihren Webbrowser.

▶ Gegebenenfalls müssen Sie in den Browser-Einstellungen für den Proxy Server die IP-Adresse der easyE4 zulassen.

▶ Wir empfehlen eine verschlüsselte IP-Verbindung mittels HTTPS-Port. Deshalb geben Sie in der Adressleiste Folgendes ein:
"https://" "IP-Adresse des easyE4-Basisgerätes", z.B. <https://192.168.0.2>.
Falls Sie bei der Konfiguration der Webserver-Funktion einen anderen HTTPS-Port als den Standardport 443 oder einen anderen HTTP-Port als den Standardport 80

verwendet haben, geben Sie ebenfalls den HTTPS-Port ein; z.B. <https://192.168.0.2:90>.
Es erscheint das folgende Fenster:

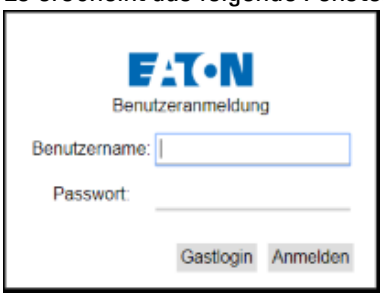


Abb. 316: Anmeldefenster Webclient

- Wenn Sie als Administrator Zugriff auf das easyE4-Basisgerät erhalten wollen, geben Sie in folgendem Fenster den Benutzernamen <admin> und das zugehörige Passwort ein.
- Wenn Sie als Benutzer Zugriff auf das easyE4-Basisgerät erhalten wollen, geben Sie in folgendem Fenster den Benutzernamen und das zugehörige Passwort ein, welches bei der Konfiguration der Webserver-Funktion vergeben wurde.
- Bestätigen Sie die Eingabe mit Klick auf die Schaltfläche Anmelden.
- Wenn Sie sich als Gast anmelden wollen, bestätigen Sie die Eingabe mit Klick auf die Schaltfläche Gastlogin.
  Voraussetzung dafür ist, dass in *Ansicht Projekt/Register Webserver/Bereich Zugriffsschutz* die Option Anonymer Lesezugriff erlaubt mit Häkchen aktiviert ist.

Der Webclient ist gestartet und Sie haben Zugriff auf das easyE4-Basisgerät. Welchen Umfang der Zugriff hat, hängt von der Konfiguration der Webserver-Funktion ab, die Sie in der *Ansicht Projekt/Register Webserver/Bereich Zugriffsschutz* festgelegt haben.

Als Gast anmelden

Voraussetzung dafür ist, dass in *Ansicht Projekt/Register Webserver/Bereich Zugriffsschutz* die Option Anonymer Lesezugriff erlaubt mit Häkchen aktiviert ist.

- Geben Sie keinen Benutzernamen ein, sondern betätigen Sie einfach die Schaltfläche Gastlogin.

Der Webclient startet und Sie haben ausschließlich lesenden Zugriff auf das easyE4-Basisgerät.

10.14.2 Webclient bedienen

Der Webclient ist in drei Bereiche aufgeteilt: Menüleiste, Katalog und einen Arbeitsbereich.

Darstellung im Webclient

Grundsätzlich wird die Editierbarkeit von Feldern durch folgende Farben gekennzeichnet:

- Grau: ausschließlich Lesezugriff
- Blau: Lese- und Schreibzugriff

Grundsätzlich werden die digitale Operanden durch folgende Farben gekennzeichnet:

- M1 : Operand =0, ausschließlich Lesezugriff
- M1 : Operand =0, Lese- und Schreibzugriff
- M1 : Operand =1 ist gesetzt, ausschließlich Lesezugriff
- M1 : Operand =1 ist gesetzt, Lese- und Schreibzugriff

Kommentare anzeigen – Kommentare, die in easySoft 8 projektiert wurden, können im Webclient eingeblendet oder ausgeblendet werden.

Wird ein Eingabefeld im Arbeitsbereich angeklickt, wird die Darstellung so verschoben, dass das angeklickte Eingabefeld mittig angezeigt wird, siehe auch → "Automatisches Scrollen zu Eingabefeldern deaktivieren", Seite 716.

10.14.2.1 Menüleiste

Die Menüleiste enthält nicht editierbare und editierbare Informationen. Editierbare Informationen können in der easySoft 8, je nach in easySoft 8 vergebenem Zugriffsrecht auch im Webclient und im Gerät editiert werden. Im Folgenden werden die Inhalte der Menüleiste erklärt und ihre Editiermöglichkeiten angegeben:

Menüleiste 1	Bedeutung	easySoft 8	Webclient	Gerät
easyE4 (NT1)	Gerät (Netzteilnehmer)	x	–	–
Name: Easy2	Geräte-Name	x	x	–
IP: 192.168.0.2	IP-Adresse des Gerätes,	x	x	x
2019-03-13	aktuelles Gerätedatum	x	x	x
FW: 1.10	Firmwareversion des Gerätes	–	–	–
MAC: 00-22-c7-12-0d-31	MAC Adresse des Gerätes	–	–	–
15:45:09	aktuelle Gerätezeit	x	x	x
admin	Anzeige des angemeldeten Benutzers	–	x	–
| DE |	Sprache für den Webclient auswählen, z.B. DE; es sind 13 Sprachen auswählbar: z.B. DE, EN, IT, ES, PL, FR.	–	x	–

– Informationen nicht editierbar

Die Sprachauswahl für den Webclient kann unterschiedlich zu der Sprachauswahl im Gerät sein. Da die Sprachauswahl ausschließlich im Browsers abgespeichert wird, kann jeder Webclient die Geräteinhalte in einer anderen Sprache darstellen.

Menüleiste 2	Bedeutung	easySoft 8	Webclient	Gerät
	Katalog ein-/ausblenden	–	x	–
RUN	Schaltfläche zur Auswahl des easyE4 Betriebszustandes : grün RUN, rot	x	x	x

Menüleiste 2	Bedeutung	easySoft 8	Webclient	Gerät
	STOP			
IOX	Anzeige des Status des easyConnect Busses (IO eXtension) IOX - grau hinterlegt: Es sind keine Erweiterungsgeräte angeschlossen oder Störung am easyConnect Bus. Mögliche Ursachen können sein: • Konfigurationsfehler • Erweiterungsgerät defekt • Erweiterungsgerät hat keine Versorgungsspannung • Kommunikation zu einem Erweiterungsgerät ist gestört IOX - grün hinterlegt: easyConnect Bus in Betrieb	–	–	–
Start	Auswahl im Katalog anzeigen	–	x	–
	Zykluszeit Webclient	–	x	–
	Menüleiste ein- und ausblenden	–	x	–

10.14.2.2 Katalog

Menüleiste 2	Bedeutung
Start	Startmenü Webclient mit den wichtigsten Informationen zum verbundenen Gerät.
Anzeige	Das Remote-Display wird im Arbeitsbereich angezeigt; Zugriff hat ausschließlich der Administrator. Es wir genauso bedient, wie das easyE4-Basisgerät selbst.
Operanden	Operanden können verändert werden. Der Administrator hat immer Schreibrechte auf die lokalen Operanden. Auch Benutzer können dafür freigeschaltet sein. Allerdings muss zuvor der Merkerbereich für den Zugriff mittels Webclient in easySoft 8 freigegeben werden und gegebenenfalls eine Freigabe E/As lesen erteilt werden, siehe auch → "Freigabe Merker (Schreiben)", Seite 693.
NET Operanden	NET Operanden können verändert werden. Der Administrator hat immer Schreibrechte auf die eigenen NET Merker. Allerdings muss zuvor der NET Merkerbereich für den Zugriff mittels Webclient in easySoft 8 freigegeben werden, siehe auch → "Freigabe Merker (Schreiben)", Seite 693. Andere Benutzer können Operanden dann verändern, wenn der Zugriffsschutz sie als Benutzer mit Schreibrechten ausweist, → "Zugriffsschutz", Seite 693
Parameterliste	Der Anwender kann sich eine Liste an Operanden zusammenstellen, die er beobachten und/oder editieren möchte.
Diagnose	zeigt die aktuell vorliegenden Diagnosemeldungen an, siehe auch → "Diagnosemeldungen vom Betriebssystem", Seite 647
Einstellungen	Es sind **Allgemeine Einstellungen** des Gerätes, **Netzwerkeinstellungen**, **Email Einstellungen** und Einstellungen zum **Webclient** selbst möglich.

Menüleiste 2	Bedeutung
Abmelden	Abmelden des eingeloggten Benutzers.

10.14.3 Operanden aktualisieren

Der Webclient fragt alle Daten der easyE4-Basisgeräte zyklisch in einem Intervall ab. Dieses Intervall wird als Zykluszeit Webclient bezeichnet und ist einstellbar. Standardwert ist 450 ms. Die Daten werden im Speicherbereich des Webclient zeitweise abgespeichert. Die angezeigten Operanden im Webclient sind nicht älter als 1s.

→ Sobald die angezeigten Daten einige Zeit alt sind, erscheint der Ladekreis.

Wir empfehlen, in Abhängigkeit vom verwendeten Protokoll, nur mit einer bestimmten Anzahl von Client-Programmen zur gleichen Zeit auf ein easyE4-Basisgerät zuzugreifen:

- https: 2 Client-Programme
- http: ≤ 4 Client-Programme

Mit Client-Programme sind Webclient oder JSON API gemeint. Ansonsten kann sich die Wartezeit für die aktualisierte Anzeige im Webclient erhöhen.

10.14.3.1 Webclient aktualisieren

Der Webclient ist Bestandteil der Firmware. Um einen Webclient zu aktualisieren, muss sich die aktuelle Firmware auf einer SD-Karte befinden. Die SD-Karte ist in das Gerät zu stecken. Die Datei index.html wird als Webclient gestartet.

10.14.4 Anzeige

In der Anzeige des Webclient kann das Tastenfeld genauso bedient werden, wie am Gerät selbst. Es wird empfohlen mit der Tastenkombination ALT+SHIFT ins Sondermenü zu wechseln, anstelle der sonst üblichen Bedienung am Gerät mit der Taste ALT. Alternativ kann mit Mausklicks das Tastenfeld bedient werden.

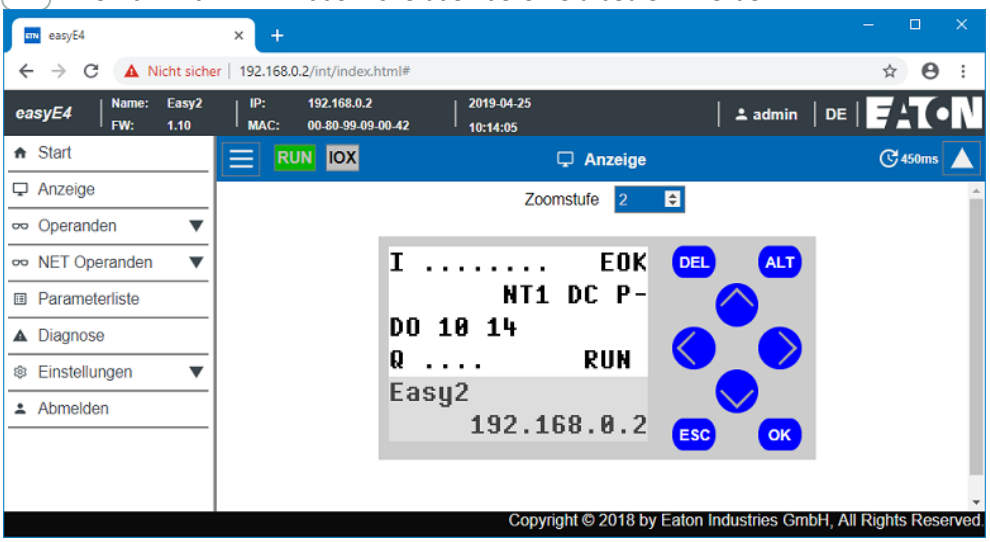


Abb. 317: Gerätedisplay

Zoomstufe

Es ist möglich in Stufen von 0,25 (25%) zu zoomen. Der Zoombereich ist standardmäßig auf 2 eingestellt und hat einen Wertebereich von 0,25 bis 15,75.

Die Zoomstufe wird lokal im Webclient auch nach Beenden der Sitzung gespeichert.

10.14.5 Operanden

Operanden zeigt im Arbeitsbereich die Zustände der lokalen Bit- und Wert-Operanden des Gerätes an.

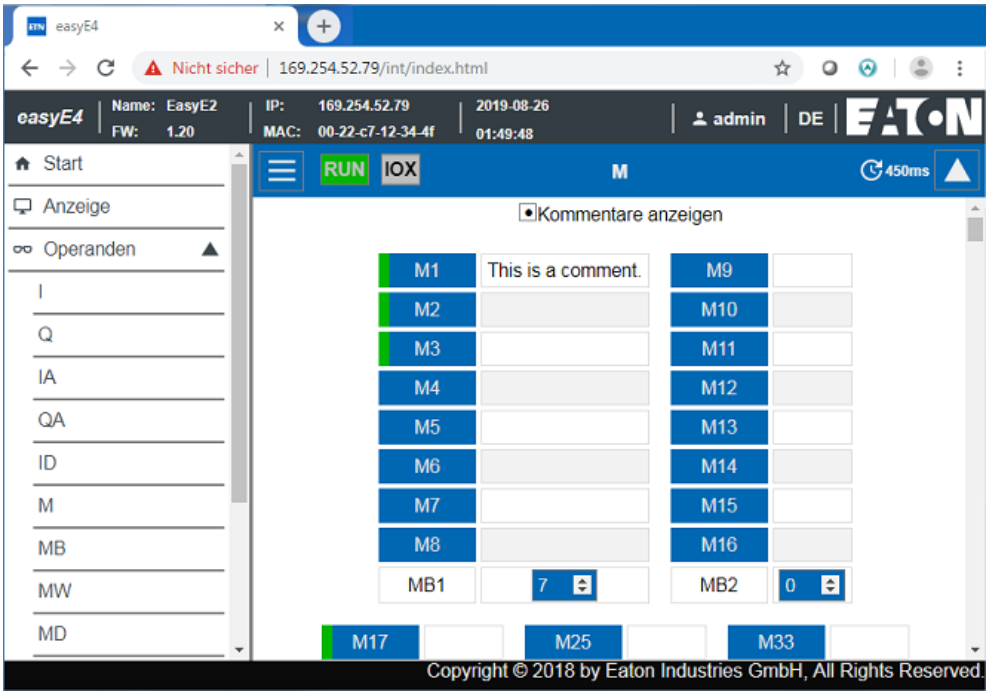


Abb. 318: Operanden

10.14.6 NET Operanden

NET Operanden zeigt im Arbeitsbereich die Zustände der lokalen NET Bit- und Wert-Operanden des Gerätes an oder die NET Bit- und Wert-Operanden der anderen NET-Teilnehmer.

Die NET Bit- und Wert-Operanden der anderen NET-Teilnehmer werden über die Schaltfläche NET ID wählen selektiert. Im Auswahlmenü werden nur die NET-IDs der tatsächlich im NET vorhandenen Geräte angezeigt. Der Webclient lässt nur das Schreiben auf die NET-Operanden des lokalen Gerätes zu. Die NET-Operanden anderer NET-Teilnehmer können nur gelesen werden.

Mit Klick auf die Schaltfläche NETWebClient besteht die Möglichkeit sich mit dem Webserver des NET-Teilnehmer zu verbinden, der über die Schaltfläche NET ID wählen selektiert ist. Damit wird ein zweiter Webclient gestartet, ohne dass die Eingabe der IP-Adresse erforderlich ist. Nach dem Einloggen wird der NET-Teilnehmer zum lokalen Gerät für den Webclient und das Schreiben auf dessen NET-Operanden ist somit erlaubt.

Um die Aufmerksamkeit dafür zu erhöhen, mit welchem Gerät der Webclient gerade verbunden ist und welche Operanden angezeigt werden, empfehlen wir die Vergabe von Gerätenamen, z.B. "EasyE2".

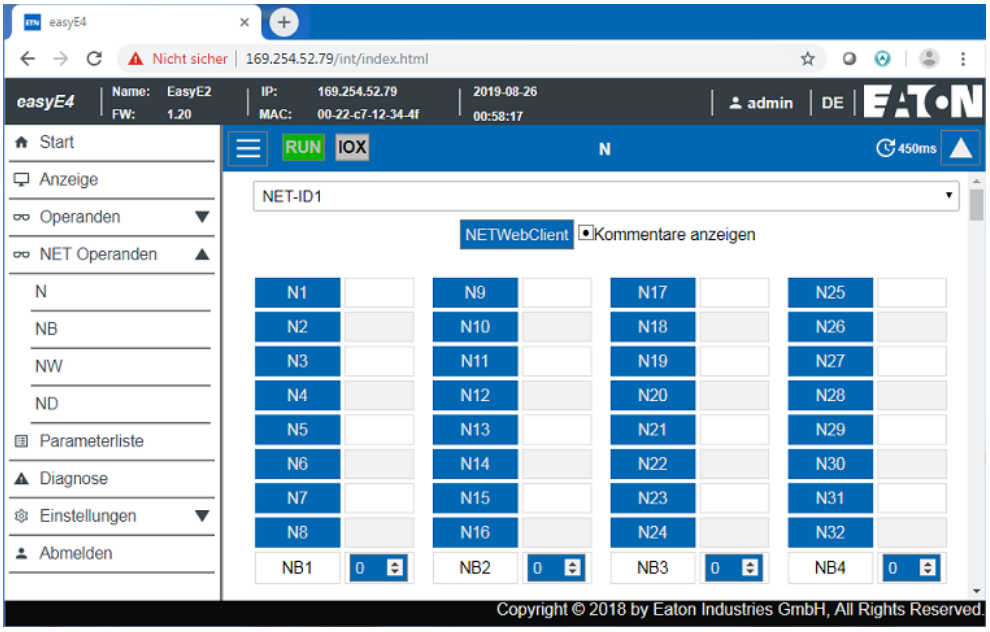


Abb. 319: NET Operanden

10.14.7 Parameterliste

Damit dieser Menüpunkt angezeigt wird, muss das Projekt im Gerät den Zugriff erlauben. Der Zugriff wird erlaubt durch Aktivierung der Option Parameterliste aktiv in *Ansicht Projekt/Register Webserver*, siehe auch → " Parameterliste aktiv", Seite 693 oder indem Sie im Webclient im *Katalog Einstellungen/Web Client/Eigene Operanden* aktiv stellen, siehe auch → "Parameterliste", Seite 715.

Der Webclient bietet die Möglichkeit eine individuelle Sicht auf Operanden des easyE4-Basisgerätes und dessen Erweiterungen zusammenzustellen.
Diese Sicht wird in der Parameterliste definiert. Die Parameterliste kann aus allen verfügbaren Operanden, d.h. Operanden des EASY-E4-...,
Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4, NET-Operanden und Operanden der Funktionsbausteine zusammengesetzt werden. Anwenderbausteine UF sind davon ausgenommen. Die Parameterliste wird im lokalen Speicher des Browser gespeichert und nicht auf EASY-E4-.... Bei einem erneutem Besuch des Browsers bleibt die Parameterliste erhalten.

Jeder Webclient hat seine eigene Parameterliste.

Wenn eine Parameterliste oder der Name der Domäne bzw. des Gerätes sehr lang ist, dann wird die Anfrage in mehrere kleine Anfragen unterteilt und benötigt die mehrfache Zykluszeit.

Die Parameterliste kann exportiert oder importiert werden. Damit lässt sie sich von einem zum anderen Browser, PC, Webclient, Mobilgerät transportieren.

Die Parameterliste kann maximal 18658 verschiedene Einträge umfassen. Um Anfragen an das easyE4-Basisgerät nicht unnötig zu verlängern, sollte die Parameterliste möglichst kurz gehalten werden.

Zusätzlich werden Operanden der Parameterliste, die Ein- oder -ausgänge von Funktionsbausteinen sind durch einen roten Rahmen gekennzeichnet:

FB.A01.F1	zeigt an, dass der ausgewählte Operand der Parameterliste nicht im Programm des easyE4-Basisgerätes verwendet wird. Der Wert wird mit "0" angegeben.

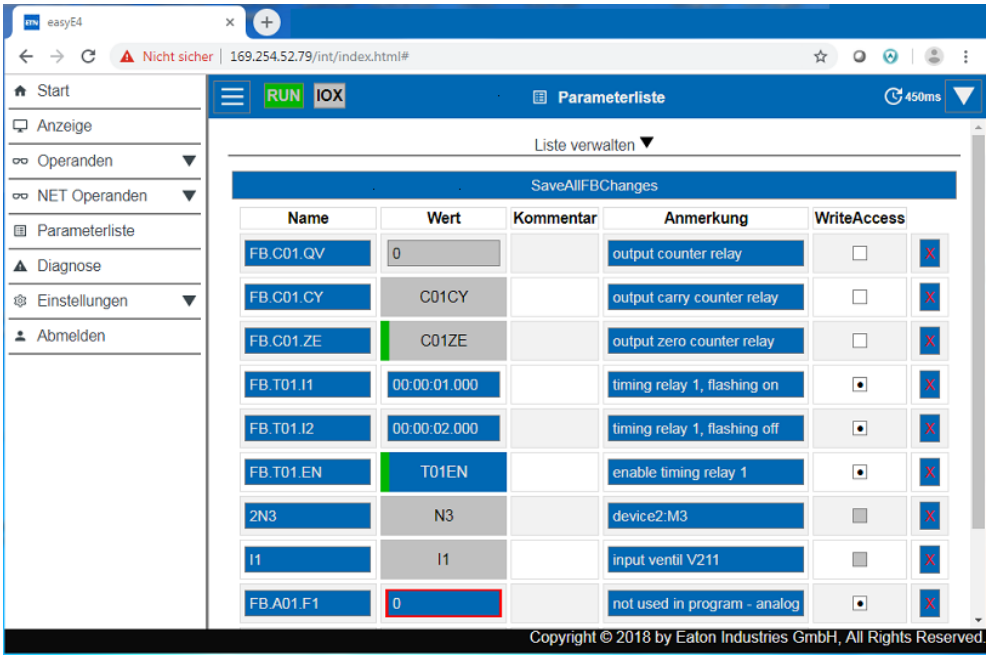
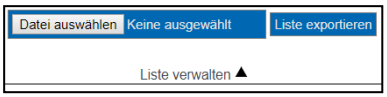


Abb. 320: Eigene Operanden

Spalte	Bedeutung
Name	In der Spalte Name kann ein beliebiger Operand eingegeben. Die kontextsensitive Suche unterstützt die Eingabe indem alle von easySoft 8 unterstützten Operanden angezeigt werden, welche den eingegebenen Text an beliebiger Stelle im Operanden oder auch im Kommentar enthalten. Der Textvorschlag kann übernommen werden durch folgende Aktionen: • Navigieren durch die Vorschläge mittels der Pfeiltasten ↑ und ↓ • Auswahl per Mausklick sowie per Enter.
Wert	Unabhängig vom Betriebszustand des Gerätes werden die Zustände der ausgewählten Operanden im Arbeitsbereich angezeigt. Bei digitalen Operanden wird der Name des Operanden angezeigt. Bei Status 1 wird das Feld zusätzlich mit einem grünen Balken dargestellt, z.B. T01EN. Beim Status 0 wird kein Balken dargestellt. Bei analogen Operanden wird der aktuelle Wert des Operanden angezeigt. Speziell bei Baustein-Eingängen oder -Ausgängen wird dann ein roter Rahmen angezeigt, wenn der Operand nicht im Programm auf dem Gerät verwendet wird. Der Wert des Operanden wird dann auf "0" gesetzt, z.B. FB.A01.F1 0
Kommentar	Es wird der Kommentar zum jeweiligen Operanden angezeigt, welcher im Programm auf dem Gerät hinterlegt ist.
Anmerkung	Es kann ein Kommentar eingegeben werden, der nur im Browser abgespeichert wird. Anmerkungen werden zusammen mit der Parameterliste exportiert und importiert.
Schreibzugriff	Diese Option steht ausschließlich dem Administrator zur Verfügung. Der Administrator kann für alle schreibbaren Operanden der **Parameterliste** den Schreibzugriff in der Liste aktivieren oder deaktivieren. Damit kann der Administrator die Rechte für eine weitere Person festlegen. Dazu wird die **Parameterliste** exportiert und in den Browser weiterer Personen importiert.

Liste verwalten



Spalte	Bedeutung
Datei auswählen	Es kann eine zuvor exportierte Datei vom Typ JSON *.json importiert werden, welche die **Parameterliste** enthält.
Keine ausgewählt	Sobald eine **Parameterliste** geladen wurde, wird der Dateiname an dieser Stelle angezeigt.
Liste exportieren	Es wird die Datei "OwnOps.json" abgespeichert. Abhängig von den Browsereinstellungen, wird die Datei in dem Verzeichnis abgespeichert, das für den Download vorgesehen ist. Anschließend kann die Datei an weitere Personen zum Import übergeben werden, sie kann archiviert oder mit dem Texteditor geöffnet werden.

Temporäre Änderungen dauerhaft speichern

Die Betätigung der Schaltfläche SaveAllFBChanges führt dazu, dass die Änderungen aller Webservices an den Eingängen von Funktionsbausteinen seit dem letzten Start des easyE4-Basisgerätes persistent ins Gerät übernommen werden.

Es werden ausschließlich Werte von analogen Konstanten und Zeitkonstanten übernommen. Änderungen aller Webservices meint: Änderungen, welche mittels Webclients und JSON API durchgeführt wurden.

→ Es werden auch Änderungen übernommen, die von anderen Webclients stammen, die mittels JSON API erfolgten auch wenn diese über mehrere Sitzungen hinweg erfolgt sind.

Die so geänderten Konstanten stehen sofort im Gerät zur Verfügung und bleiben beim nächsten Start des Gerätes erhalten.

10.14.8 ⚠ Diagnose

Diagnose zeigt an, welche Diagnose-Operanden gesetzt sind und deren Bedeutung. Im Webclient entsprechen die in Spalte Bit aufgeführten Werte den Diagnose-Operanden. Weitere Informationen zu Diagnosemöglichkeiten siehe auch → "Diagnosemeldungen vom Betriebssystem", Seite 647.

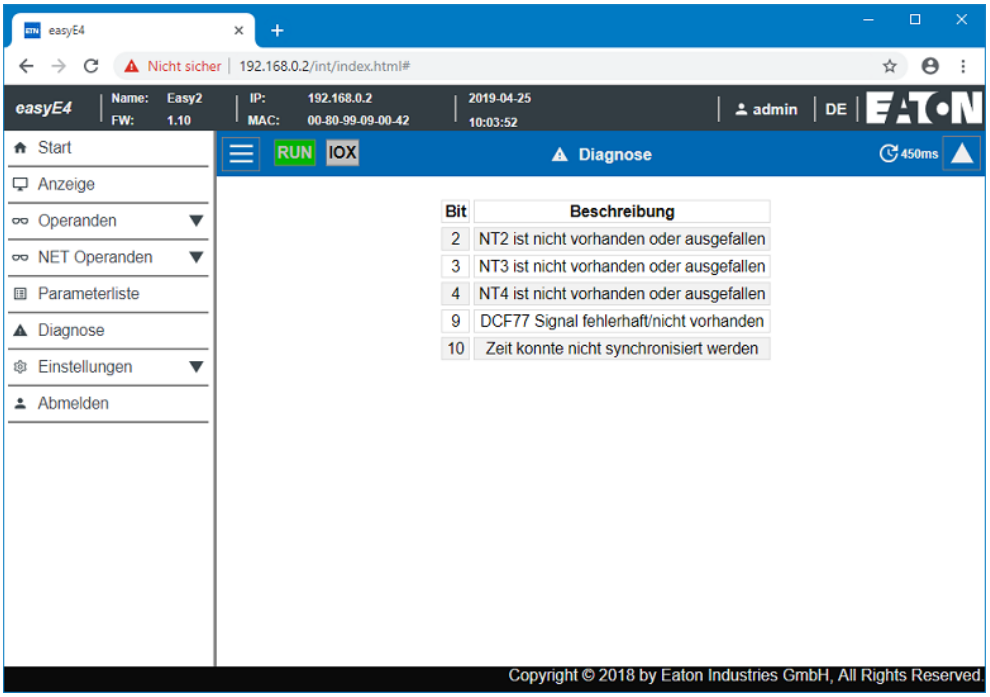


Abb. 321: Diagnose

10.14.9 Einstellungen

Die blau unterlegten Felder können editiert werden: Nur der Admin kann Änderungen an den Einstellungen vornehmen. Folgende Einstellungen können angezeigt werden:

- Allgemeine Einstellungen
- Netzwerk Einstellungen
- Email Einstellungen
- API-Schlüssel (wird nur für den Admin angezeigt)
- Web Client (wird nur für den Admin angezeigt)

10.14.9.1 Allgemeine Einstellungen

Der Admin kann Änderungen vornehmen an Gerätename, Gerätedatum, Gerätezeit. Änderungen im Webclient müssen nach einer Abfrage bestätigt werden. Erst dann werden die geänderten Daten auf das Gerät übertragen. Der Standarduser kann nur lesend auf die Allgemeinen Einstellungen zugreifen.

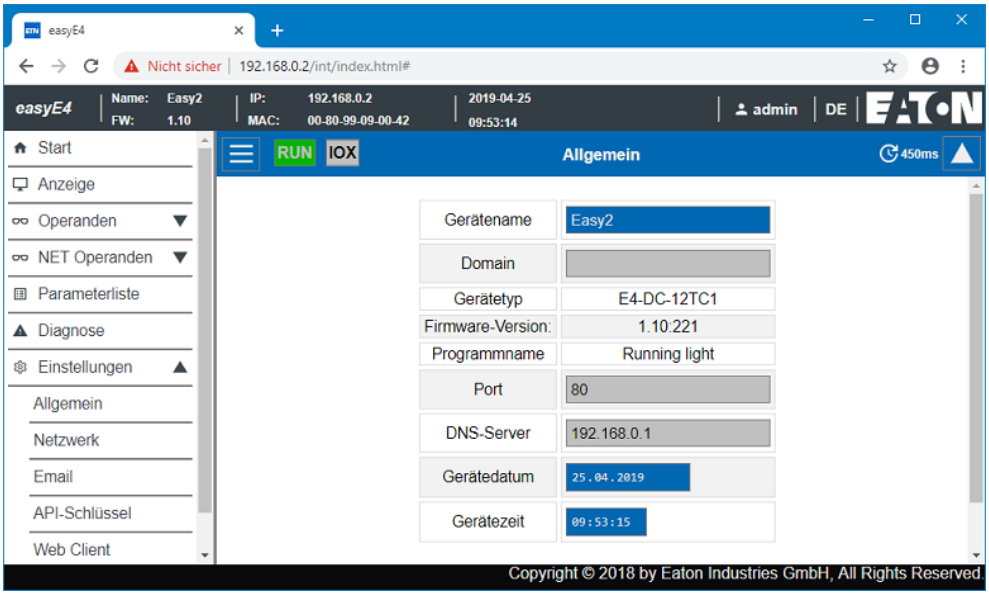


Abb. 322: Webclient Allgemeine Einstellungen

10.14.9.2 Netzwerkeinstellungen

Der Admin kann Änderungen der Netzwerkeinstellungen vornehmen, an IP-Adresse, Subnetzmaske und IP-Adresse des Gateways. Änderungen im Webclient müssen nach einer Abfrage bestätigt werden. Erst dann werden die geänderten Daten auf das Gerät übertragen. Der Standarduser kann nur lesend auf die Netzwerkeinstellungen zugreifen.

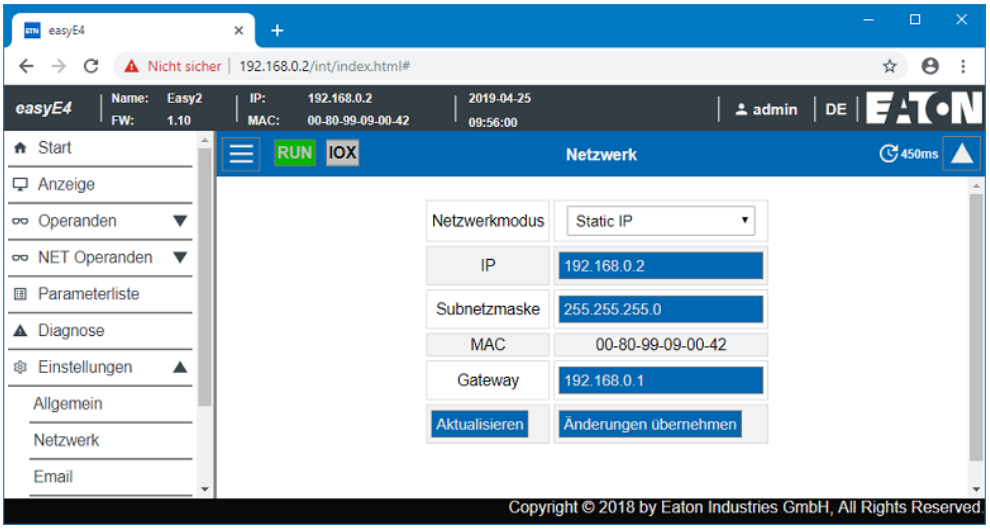


Abb. 323: Webclient Netzwerkeinstellungen

10.14.9.3 Email Einstellungen

Der Admin kann Änderungen der Email Einstellungen des Mail-Servers vornehmen. Dabei handelt es sich um dieselben Parameter, die in der easySoft 8 *Ansicht Projekt/Register Email/Bereich Mail-Server Einstellungen* projektiert werden. Es sind die IP-Adresse oder der DNS-Name des Mail-Servers, Mail-Server Domäne, Verschlüsselung der Mail-Server Verbindung, Login-Name bzw. Benutzer und Login-Passwort des Mail-Server Benutzers und den Mail-Server Port. Alle Änderungen im Webclient müssen nach einer Abfrage bestätigt werden. Anschließend werden die geänderten Daten an das Gerät übertragen. Der Standarduser kann nur lesend auf die Email Einstellungen zugreifen.

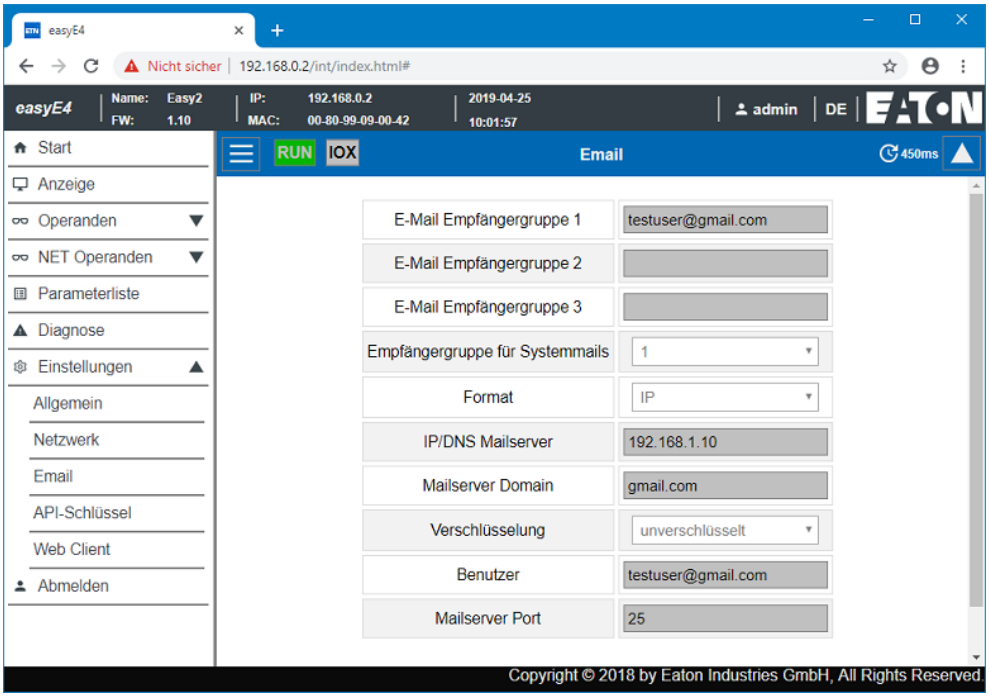


Abb. 324: Webclient Email-Einstellungen

10.14.9.4 API-Schlüssel

Ausschließlich der Administrator kann API-Schlüssel erzeugen. Im Arbeitsbereich des Webclients kann für beliebige Benutzer API-Schlüssel erzeugt werden.

Der Webserver bietet die Möglichkeit einer Anwendungsprogrammierschnittstelle JSON API (application programming interface). Über diese Schnittstelle kann ein beliebiges Programm auf die Daten der easyE4 zugreifen und diese verarbeiten, z.B. das Programm einer Enterprise Software. easySoft 8 ist nicht erforderlich. Die API kann in allen Hochsprachen verwendet werden, die eine Bibliothek für HTTP GetRequests zur Verfügung stellen, beispielsweise Javascript, Python, VBa, C++.

Eine Software, welche auf die Anwendungsprogrammierschnittstelle zugreifen will, kann sich auf 2 unterschiedliche Arten authentifizieren:

1. Benutzername und Passwort des Webclient
   <Benutzername Webclient>:<Passwort Benutzername Webclient>@<IP-Adresse Gerät>.api/…
   Beispiel: testuser:$myPasswd@192.168.0.2.api/get…
2. API-Schlüssel
   <API-Schlüssel>@<IP-Adresse Gerät>.api/…
   Beispiel: FTZKVUGUBGLIUIHGIGIZZTIUFFZKUFTABC@192.168.0.2.api/get…

Die Anwendungsprogrammierschnittstelle JSON API ist in einem separaten Dokument beschrieben, siehe Eaton.com/easy-jsonapi.

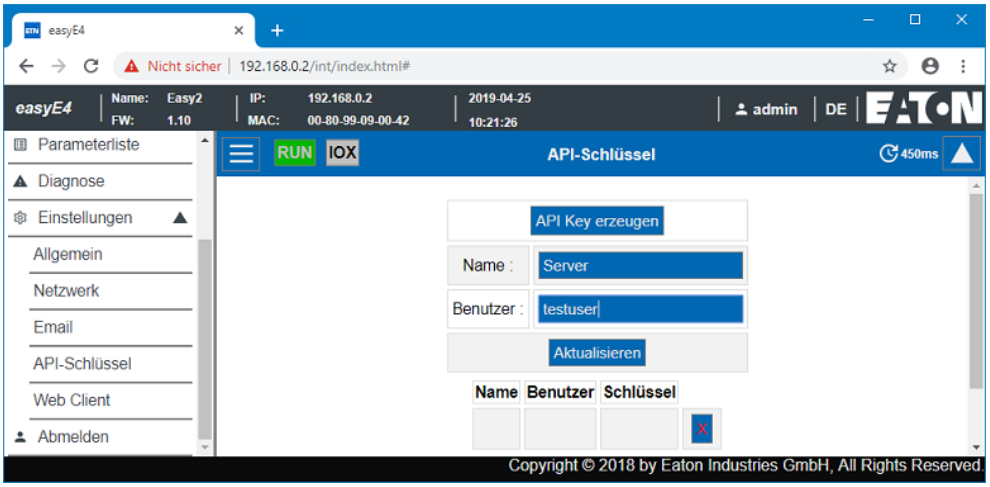


Abb. 325: API-Schlüssel

10.14.9.5 Web Client

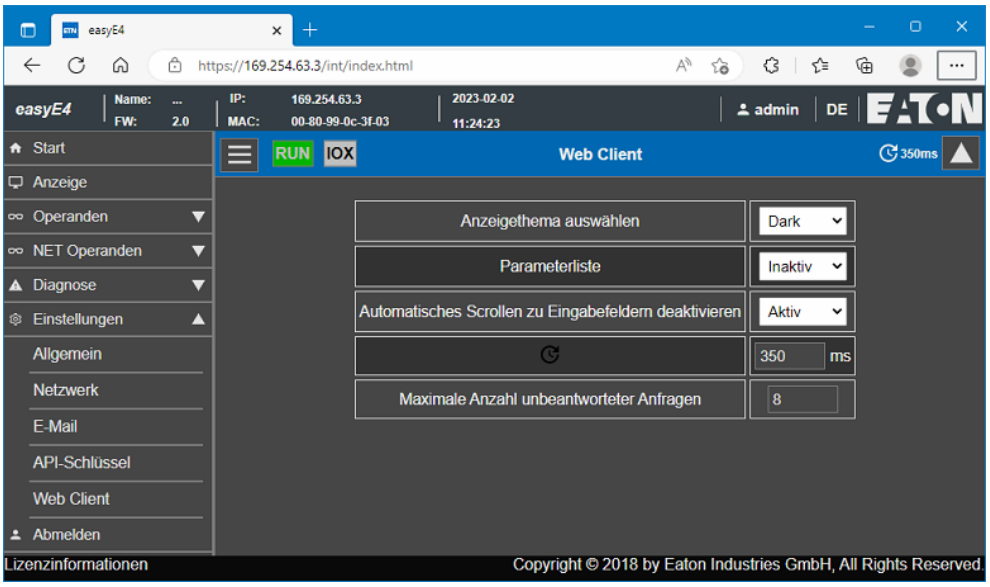


Abb. 326: Web Client

Anzeigethema auswählen

- White - Die Oberfläche des Webclient wird hell dargestellt.
- Dark- Die Oberfläche des Webclient wird dunkelgrau dargestellt.

Parameterliste

- Aktiv
  Wird diese Option auf Aktiv gestellt, wird das Anlegen einer Parameterliste erlaubt. Der Menüpunkt Eigene Operanden im Katalog des Webclients ist zugänglich. Diese Option entspricht der Option Parameterliste aktiv in *Ansicht Projekt/Register Webserver*, siehe auch→ " Parameterliste aktiv", Seite 693.
- Inaktiv

Wird diese Option Inaktiv gestellt, wird das Anlegen einer Parameterliste verhindert. Der Menüpunkt Eigene Operanden im Katalog des Webclients erscheint nicht. Diese Option entspricht der Option Parameterliste aktiv in *Ansicht Projekt/Register Webserver*, siehe auch→ " Parameterliste aktiv", Seite 693.

Automatisches Scrollen zu Eingabefeldern deaktivieren

- Aktiv
  Wird die Schreibmarke in ein Eingabefeld des Webclients gestellt, scrollt die Anzeige nicht und die Darstellung der Felder bleibt unverändert.
- Inaktiv
  Standardmäßige Einstellung; wird eine Schreibmarke in ein Eingabefeld des Webclients gestellt, scrollt die Anzeige automatisch und rückt das Eingabefeld in den Mittelpunkt;

Zykluszeit Webclient

Die Zykluszeit des Webclients ist die Zeitspanne, zwischen zwei Anfragen an das Gerät zur Aktualisierung der lokalen Daten. Im darauffolgenden Zyklus der Bildschirmaktualisierung werden die geänderten Daten im Webclient angezeigt. Die Zykluszeit des Webclients und der Bildschirmaktualisierung sind unabhängig voneinander. Der Wertebereich für die Zykluszeit des Webclients beträgt: 250ms…30000ms. Der Standardwert beträgt 450 ms.

Die Zykluszeit des Webclients wird verringert, wenn Daten im Webclient schneller als standardmäßig vorgegeben angezeigt werden sollen und das Programm mit seiner Zykluszeit dieses auch leisten kann.

Eine Verringerung der Zykluszeit des Webclients kann unter Umständen das easyE4-Gerät zu sehr beanspruchen und Geräteantworten blockieren.

Änderungen im Webclient wirken sich nicht auf die Einstellungen im Projekt aus. Sie werden jedoch über die Sitzung hinaus im Browser gespeichert.

Siehe auch

→ Abschnitt "Webserver einrichten", Seite 692
→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455

10.15 E-Mail-Funktion einrichten

Nur mit easySoft 8 möglich.

Mit der E-Mail-Funktion kann das Steuerrelais easyE4 bis zu drei verschiedenen Empfängergruppen eine Nachricht zukommen lassen.

Voraussetzungen:
Für die E-Mail-Funktion muss das Steuerrelais easyE4 eine Ethernet-Verbindung zu einem öffentlichen oder privaten Mailserver aufbauen können.

Ausgelöst wird die Nachricht per E-Mail:

- wenn ein Fehler im Net-Verbund (alle Geräte, die sich in dem gleichen Netzwerk befinden wie die easyE4) auftritt,
- sich der Betriebszustand der Steuerung verändert
  oder
- das Programm gelöscht wird.

Des Weiteren können E-Mails an Empfänger versendet werden, wenn in dem jeweiligen Programm ein Alarmbaustein konfiguriert ist.

Da das Steuerrelais easyE4 selber keine Meldungen abgeben kann, wird mit der E-Mail-Funktion sichergestellt, dass zeitnah eine Benachrichtigung an die festgelegten Personen erfolgt.
Diese Benachrichtigung erfolgt automatisch, wenn eine aktive Verbindung zwischen der easyE4 und einem Mailserver besteht und diese entsprechend konfiguriert ist.

Zusätzlich bietet die E-Mail-Funktionalität den Vorteil der Nachverfolgung. Die Nachverfolgung ist dem Daten-Logging gleichzusetzen.
Abgespeichert wird:

- wann ein Fehler auftrat,
- sich der Betriebszustand geändert hat
  oder
- Programme gelöscht wurden.

10.15.1 Register E-Mail

In *Ansicht Projekt/Register E-Mail* werden alle Einstellungen zum Versenden einer E-Mail vorgenommen. Der Zeitstempel der Email berücksichtigt die eingestellte Zeitzone des Gerät-Standorts.

Ansicht Projekt/Register E-Mail

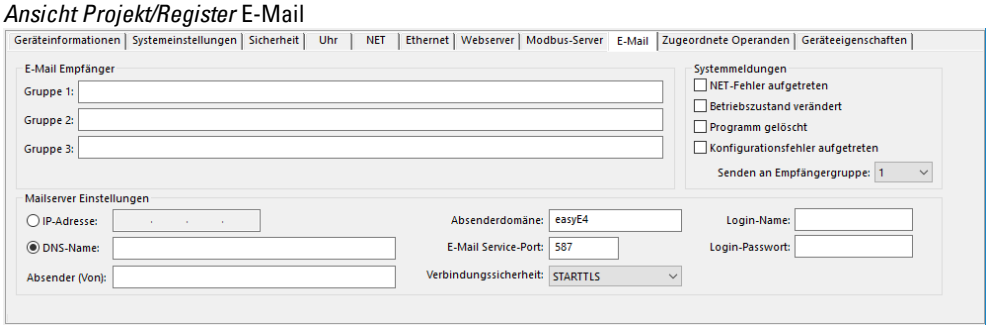


Abb. 327: Register E-Mail

E-Mail Empfänger

Es können bis zu drei Empfängergruppen eingegeben werden. Alle drei Empfängergruppen zusammen, dürfen maximal 254 Bytes lang sein.

Eine Empfängergruppe kann einen Empfänger oder mehrere mit Semikolon getrennte Empfänger enthalten.
Die Definition einer Empfängergruppe kann maximal 254 Bytes lang sein. Nur an Empfängergruppen, welche Empfänger enthalten, werden E-Mails versandt, z.B. durch den Alarmbaustein getriggert.

Berücksichtigen Sie, dass bei der Verwendung eines Zeichens, das nicht dem ASCII-Code entspricht, mehr als ein Byte pro Zeichen benötigt wird.

Mailserver-Einstellungen

Im Bereich Mailserver Einstellungen sind die Verbindungsdaten zum Mailserver anzugeben. Stimmen die Einstellungen nicht, können easyE4-Systemmeldungen nicht verschickt werden. Der Mailserver kann entweder mit einer IP-Adresse angegeben werden oder über den DNS-Namen (vorzugsweise).

- DNS-Name (64 Bytes) oder IP-Adresse des Mailservers;
  Es ist der vollständige Name des Mailservers anzugeben; z.B. „smtp.gmail.com“
  Verwenden Sie Ziffern und das Alphabet ohne Sonderzeichen und Umlaute.
  Für die Benutzung von DNS-Namen wird der DHCP-Modus oder ein DNS-Server benötigt. Der DNS-Server schlüsselt den DNS-Namen des Mailservers auf und verknüpft diesen mit der richtigen IP-Adresse. Der DNS-Server baut somit die Verbindung zum Mailserver auf. Die IP-Adresse des DNS-Servers ist in diesem Fall in *Ansicht Projekt/Register Ethernet* anzugeben.
- Absender (Von)

Der im Feld angegebene Absender wird in der Email als Absendeadresse angegeben. Mit 64 Bytes können maximal 64 ASCII Zeichen eingegeben werden.

Berücksichtigen Sie, dass bei der Verwendung eines Zeichens, das nicht dem ASCII-Code entspricht, mehr als ein Byte pro Zeichen benötigt wird.

- Absenderdomäne (64 Bytes); standardmäßig "easyE4";
  als Absenderdomäne ist der Hostname bzw. die Domäne des easyE4-Gerätes selbst einzutragen. Dieser Eintrag wird für den Anmeldevorgang zum Mailserver verwendet.
- E-Mail Service-Port des SMTP-Servers;
  Der Service-Port ist abhängig von der ausgewählten Verbindungssicherheit. Wird ein externer Provider für den E-Mail-Service verwendet, muss der Service-Port beim jeweiligen Provider erfragt werden;
  beispielsweise verwendet Gmail für die Verbindungssicherheit STARTTLS den Port 587 und für SSL/TLS den Port 465.
- Verbindungssicherheit:
  - unverschlüsselt
  - STARTTLS
  - SSL/TLS (gängigste Form der Verbindungssicherheit)

Der DNS-Name, Mailserver Domäne und Service-Port sind vom E-Mail Provider festgelegt.

Häufig finden Sie den gesamten Domänennamen mit Hilfe einer einfachen Internet-Recherche nach <SMTP-Server> gefolgt von dem Mailserver; z.B. Yahoo, Googlemail, gmx.

In jedem Fall muss beim Mailserver ein E-Mail-Konto eingerichtet sein. Soll easyE4 die E-Mail über das öffentliche Netz übertragen, ist bei einem Provider ein E-Mail-Konto einzurichten. Für das E-Mail-Konto sind die Login-Daten in den folgenden Feldern einzutragen:

- Login-Name (32 Byte)
- Login-Passwort (32 Bytes)

Ein Häkchen neben dem Feld Login-Passwort zeigt an, dass Sie das Passwort korrekt wiederholt haben.

Systemmeldungen

Im Bereich Systemmeldungen kann definiert werden, für welche Ereignisse easyE4 E-Mails versenden sollen:

☐ NET-Fehler aufgetreten

☐ Betriebszustand verändert

☐ Programm gelöscht

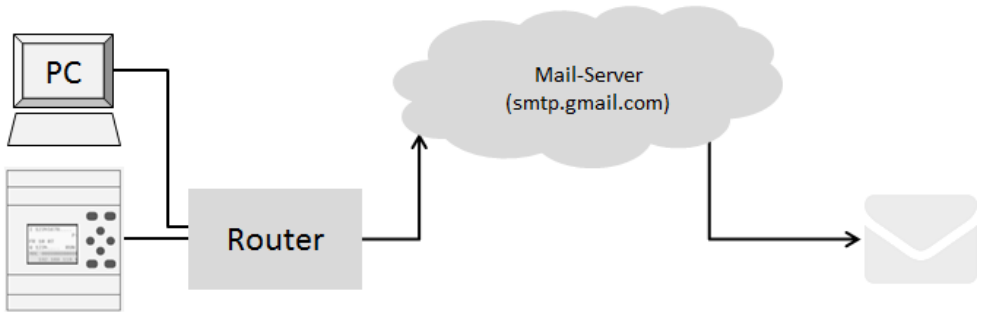
☐ Konfigurationsfehler aufgetreten
mögliche Ursachen können sein, dass ein oder mehrere SWD-Teilnehmer fehlen, die Verbindung zwischen easyE4-Basisgerät und easy Kommunikationsmodul unterbrochen ist, da z.B. der Verbindungsstecker fehlt
oder dass easy Kommunikationsmodul spannungslos ist.

Senden an Empfängergruppe
Mit der ID wird die Empfängergruppe ausgewählt, an welche easyE4 beim Eintreten der definierten Auslöseereignisse E-Mails versenden soll.

Ist die Empfängergruppe leer und enthält keine Empfänger, meldet die Plausibilitätskontrolle einen Fehler.

Beispiel: Email versenden mit easyE4 bei Betriebsartwechsel

Im folgenden Beispiel soll ein easyE4-Basisgerät beim Wechsel der Betriebsart eine E-Mail versenden.



IP: 192.168.0.2

IP: 192.168.0.1

E-Mail-Konto bei Gmail:
Adresse: alarmEasyE4@gmail.com
Passwort:: • • • • • • •
SMTP (Simple Mail Transfer Protocol)
STARTTLS Port:587

Empfänger:
testuser1@eaton.com

Voraussetzungen
Sie haben bei einem Provider ein E-Mail-Konto angelegt und kennen den Port für die Verbindungssicherheit STARTTLS.

Um das Beispiel umzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Einstellungen in Register E-Mail

Die gewünschten E-Mail-Funktionen können Sie über die easySoft 8 konfigurieren.

- Öffnen Sie ein neues Projekt.
- Wählen Sie das entsprechende Gerät aus dem Katalog in der *Ansicht Projekt* aus.
- Klicken Sie auf das Register E-Mail.

Im Register finden Sie drei korrespondierende Bereiche E-Mail Empfänger, Systemmeldungen und Mailserver Einstellungen.

- Tragen Sie in eine der Empfängergruppen, z.B. <Gruppe 1>, die E-Mail-Adresse des Empfängers ein, z.B.<testuser1@eaton.com>.

Im Bereich Systemmeldungen wählen Sie die jeweiligen Ereignisse aus, über deren Auftreten diese Empfängergruppe per E-Mail informiert werden soll.

- Aktivieren Sie die Option Betriebszustand verändert mit Häkchen.
- Wählen Sie in dem Dropdown-Menü Senden an Empfängergruppe die Gruppe aus, an welche die ausgewählten Meldungen versendet werden sollen, z.B. <1>.

Im Bereich Mailserver Einstellungen sind die Verbindungsdaten zum Mailserver anzugeben. Im Beispiel ist der Mailserver ein Server von Gmail smtp.gmail.com.

- Wählen Sie zunächst aus, ob Sie die IP-Adresse oder den DNS-Namen angeben. Im Beispiel ist der DNS-Name angegeben, welchen Sie aktivieren.

- Tragen Sie im Feld DNS-Name <smtp.gmail.com> ein.
- Bestätigen oder ändern Sie die Absenderdomäne des easyE4-Basisgerätes.
- Geben Sie den E-Mail Service-Port an; beispielsweise verwendet Gmail für die Verbindungssicherheit STARTTLS den Port 587 und für SSL/TLS den Port 465.
- Wählen Sie die Verbindungssicherheit aus, z.B. STARTTLS .
- Geben Sie im Feld Login-Namen die Adresse Ihres Email-Kontos an, über das easyE4 die E-Mail versenden soll.
- Geben Sie im Feld Login-Passwort das Passwort Ihres Email-Kontos an über das easyE4 die E-Mail versenden soll.
  Ein Häkchen neben dem Feld Login-Passwort zeigt an, dass Sie das Passwort korrekt wiederholt haben.
- Für die Benutzung von DNS-Namen wird der DHCP-Modus oder ein DNS-Server benötigt. Der DNS-Server schlüsselt den DNS-Namen des Mailservers auf und verknüpft diesen mit der richtigen IP-Adresse. Der DNS-Server baut somit die Verbindung zum Mailserver auf.

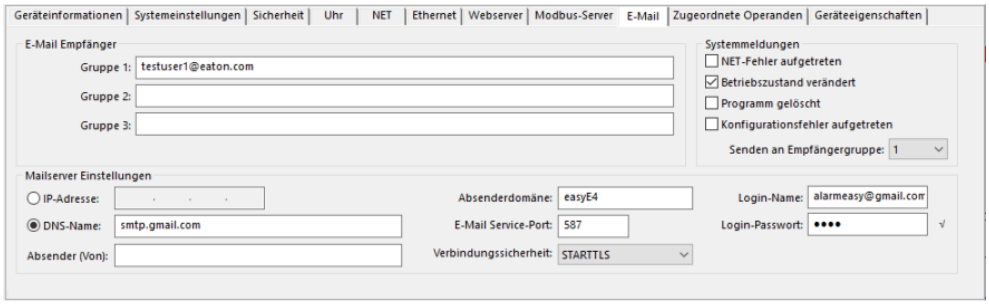


Abb. 328: Register E-Mail mit Einstellungen aus dem Beispiel

Groß- und Kleinschreibung hat bei der Benennung von E-Mails keine Bedeutung.

Einstellungen in Register Ethernet

Zunächst sind die Parameter für die Kommunikation zum Gerät einzugeben.

Da im Beispiel der Mailserver mit DNS-Namen angegeben wird, wird der DHCP-Modus oder ein DNS-Server benötigt, der die Verbindung zum Mailserver aufbaut .

- Wechseln Sie in *Ansicht Projekt/Register Ethernet*.
- Wählen Sie im Auswahlfeld Modus die Option Statische IP-Adresse .
- Geben Sie die IP-Adresse des easyE4 Basisgerätes an, z.B. 192.169.0.2.
- Geben Sie die Subnetzmaske an, z.B. 255.255.255.0.
- Geben Sie im Feld Gateway die IP-Adresse des Routers an. Er stellt die Verbindung zwischen der easyE4 und dem öffentlichen Netz her.
- Aktivieren Sie die Option Konfiguration über Netzwerk erlauben mit Häkchen. Damit können in der Kommunikationsansicht im Fenster Geräte suchen die IP-Einstellungen während dem Testen verändert werden.
- Geben Sie im Feld Gerätename einen Namen für das easyE4-Basisgerät an, z.B. <myEasyE4>. Der Gerätename wird in der E-Mail vermerkt.

- Geben Sie im Feld DNS-Server die IP-Adresse des Routers an. Der DNS-Server ist im Beispiel gleichzeitig der Router, da er die Verbindung zum öffentlichen Netz aufbaut und aus der Gerätesicht die Verbindung zum DNS-Server herstellen wird. Der DNS-Server schlüsselt den DNS-Namen des Mailservers auf und verknüpft diesen mit der richtigen IP-Adresse.

→ Stellen Sie sicher, dass die IP-Adressen des PCs, easyE4 und des Routers im gleichen Nummernkreis liegen.
Eventuell ist eine Anpassung in den Systemeinstellungen Ihres PCs vorzunehmen.

Ansicht Projekt/Register Ethernet

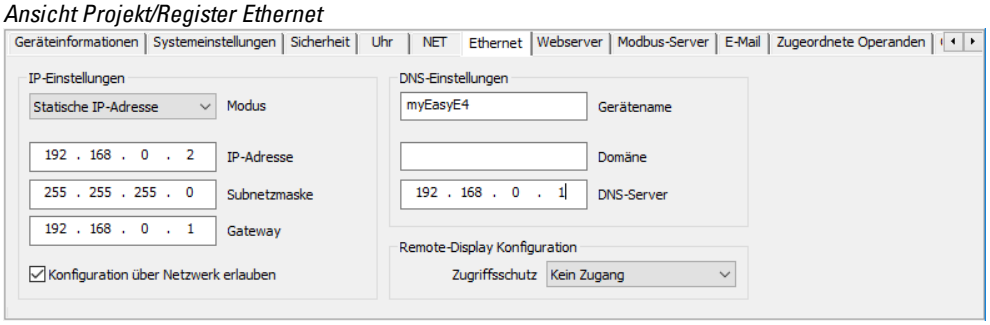


Abb. 329: Register Ethernet mit Einstellungen aus dem Beispiel

Programmieren

Bevor Sie Ihr Projekt auf das easyE4-Basisgerät laden können, müssen Sie ein kleines Programm erstellen. Ansonsten meldet die Plausibilitätskontrolle einen Fehler.

- Wechseln Sie in *Ansicht Programm*.
- Wählen Sie eine Programmiermethode, vorzugsweise FUP oder KOP.
- Ziehen Sie einen Schließer auf die Arbeitsfläche, z.B. I01.
- Ziehen Sie ein Schütz so auf die Arbeitsfläche, z.B. Q01, dass die Spule sich mit dem Kontakt verbindet.

Verbindung zu easyE4 herstellen und Programm auf easyE4 laden

- Wechseln Sie in *Ansicht Kommunikation*.
- Wählen Sie im Bereich die IP-Adresse des easyE4-Basisgerätes an, z.B. 192.168.0.2.
- Betätigen Sie die Schaltfläche Online.

Wenn das Gerät Online ist, ändert sich die Darstellung der easyE4 auf der Arbeitsfläche.

- Betätigen Sie die Schaltfläche PC-> Gerät um das Programm auf das Gerät zu laden.
- Schalten Sie die Zustandsanzeige ein über die Befehlsfolge *Menüleiste Kommunikation/Zustandsanzeige ein*.
- Betätigen Sie die Schaltfläche RUN um das Programm zu starten.

Ereignis auslösen und E-Mail versenden

- Betätigen Sie die Schaltfläche RUN um das Programm zu starten und um die Betriebsart des Gerätes zu ändern.
- Prüfen Sie den E-Mail-Eingangsordner, ob in Kürze eine E-Mail eingeht; z.B. testuser1@eaton.com.

Beispiel für eine E-Mail:

Von: myEasyE4@local <alarmeasye4@gmail.com>

An: testuser1@eaton.com

CC:

Betreff: [EXTERNAL] Device: myEasyE4- Enter RUN

```
Device : myEasyE4
Time : 2019-02-01 14:52:55
IP : 192.168.0.12
State : STOP

Message reason: Enter RUN
```

Abb. 330: Beispiel E-Mail bei Änderung der Betriebsart

Beispiel: Email versenden mit Alarmbaustein AL

Das vorangegangene Beispiel → Kapitel "10 E-Mail-Funktion einrichten", Seite 717 erweitern Sie jetzt um einen Alarmbaustein AL.

Wird am easyE4-Basigerät die P-Taste P1 gedrückt, soll easyE4 daraufhin eine E-Mail versenden.

Voraussetzungen:
Sie haben ein Projekt mit dem Beispiel Email versenden mit easyE4 bei Betriebsartwechsel angelegt.

Um das Beispiel umzusetzen, gehen Sie folgendermaßen vor:

Alarmbaustein programmieren und parametrieren

- Stellen Sie sicher, dass das Projekt aus dem Beispiel Email versenden mit easyE4 bei Betriebsartwechsel geöffnet ist.
- Wechseln Sie in die Ansicht Programmierung.
- Wählen Sie den Alarmbaustein AL aus dem Katalog und ziehen Sie diesen mit der linken Maustaste auf die Arbeitsfläche.
- Wählen Sie einen Schließer aus dem Katalog und ziehen Sie diesen mit der linken Maustaste auf die Arbeitsfläche an den Eingang T_ des Bausteins AL01.
- Wählen Sie im Register Kontakt in der Auswahlliste Operand P-Gerätetaste aus.
- Stellen Sie sicher, dass in der Auswahlliste Nummer 1-< ausgewählt ist.
- Klicken Sie mit der linken Maustaste auf den Alarmbaustein AL01. Das Register Alarmbaustein Parameter öffnet.
- Fügen Sie im Feld Betreff einen Text ein der das Auslöseereignis beschreibt.
- Fügen Sie im Feld Text der Nachricht einen freien Text mit maximal 160 Bytes ein.

  → Berücksichtigen Sie, dass bei der Verwendung eines Zeichens, das nicht dem ASCII-Code entspricht, mehr als ein Byte pro Zeichen benötigt wird.

- Stellen Sie sicher, dass im Auswahlfeld Empfänger-Zuweisung die ID der gewünschten Empfängergruppe angegeben ist. Welche Empfänger einer Empfängergruppe zugeordnet sind, ist in *Ansicht Projekt/Register E-Mail* definiert.

Ansicht Programmierung/AL01

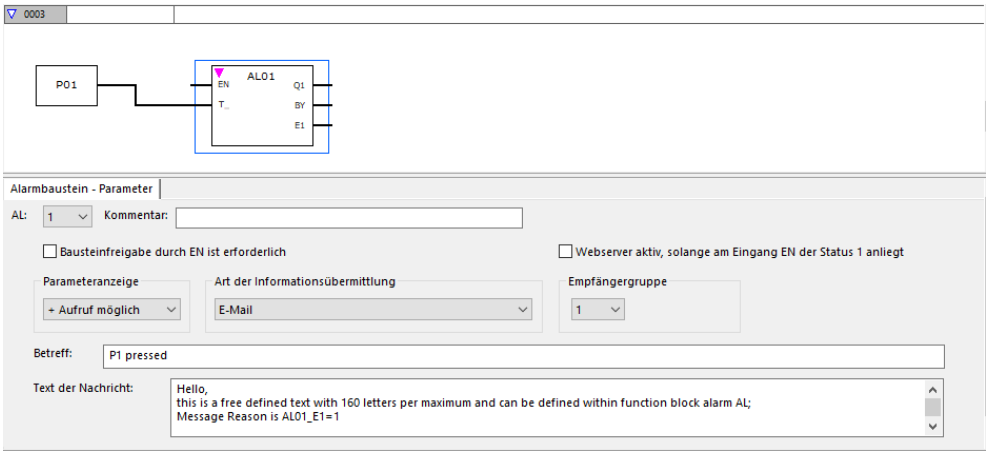


Abb. 331: Register Alarmbaustein mit Parametern des Beispiels und Programm FUP mit Alarmbaustein und P-Taste P01

P-Tasten aktivieren

- Wechseln Sie in Register Systemeinstellungen.
- Aktivieren Sie die Option P-Tasten mit Häkchen. Damit erlauben Sie für das Programm das Einlesen des Zustandes der P-Tasten am Gerät.

Programm übertragen

- Speichern Sie das Projekt.
- Wechseln Sie in die Ansicht Kommunikation und betätigen Sie die Schaltfläche Online.
- Stoppen Sie das Gerät mit Klick auf *Programm/Konfiguration/*STOP.
- Mit Klick auf *Programm/Konfiguration/*PC->Gerät laden Sie das Programm auf das Gerät.
- Starten Sie das Gerät mit Klick auf *Programm/Konfiguration/*RUN.
- Zur Beobachtung, ob die P-Tastekorrekt funktioniert, stellen Sie die Zustandanzeige an über *Menüleiste Kommunikation/Zustandanzeige ein*.

Ereignis auslösen und E-Mail versenden

- Betätigen Sie die P-Taste P1 < am Gerät um das Ereignis auszulösen.
- Prüfen Sie den E-Mail-Eingangsordner, ob in Kürze eine E-Mail eingeht; z.B. testuser1@eaton.com.

Beispiel für eine E-Mail:

Von: myEasyE4@local <alarmeasye4@gmail.com>

An: testuser1@eaton.com

CC:

Betreff: [EXTERNAL] P1 pressed

```
Hello,
this is a free defined text with 160 letters per
maximum and can be defined within functions block
alarm AL; Message Reason is AL01_E1=1
```

Abb. 332: Beispiel E-Mail bei Auslösen durch Alarmbaustein AL01

Siehe auch

→ Abschnitt "AL - Alarmbaustein", Seite 455

10.16 easy Kommunikationsmodule

easy Kommunikationsmodule ermöglichen dem easyE4 Basisgerät mit weiteren Geräten, auch anderer Hersteller, zu kommunizieren. Dies kann eine Kommunikation über ein Standardbussystem wie z.B. Modbus RTU sein, als auch über SmartWire DT. Das Gerät hat eine eigene Firmware. Auf dem Gerät selbst werden keine Konfigurationen gespeichert, auch wenn sie mit dem easy Kommunikationsmodul eingelesen werden. Konfigurationen werden zum easyE4-Basisgerät weitergereicht und dort abgespeichert.

easy Kommunikationsmodule EASY-COM-... können mit einem easyE4-Basisgerät ab der Generation 05 eingesetzt werden.

(Kennzeichnung auf dem Typenschild, → Seite 35)

→ Für den Einsatz ist ggf. ein Update der Firmware am easyE4-Basisgerät erforderlich.

→ Pro easyE4-Basisgerät wird nur eins der easy Kommunikationsmodule unterstützt.

easy Kommunikationsmodule werden an der linken Seite des easyE4-Basisgerätes angeschlossen, Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4 an dessen rechter Seite.

Konfiguriert werden die easy Kommunikationsmodule für Steuerrelais easyE4 in der easySoft 8. Sie finden sie im Gerätekatalog im Ordner Kommunikationsmodule.

Für die Zuordnung werden die easy Kommunikationsmodule durchnummeriert und beginnen mit dem Buchstaben "C". Werden dem Kommunikationsmodul später Teilnehmer hinzugefügt, werden diese entsprechend durchnummeriert, z.B. C1.1, C1.2, C1.3.

Als easy Kommunikationsmodule sind verfügbar:

- EASY-COM-SWD-C1 als SWD-Koordinator
  Nur mit Firmware-Version 1.30 oder höher möglich.
  Durch den Einsatz des Kommunikationsmoduls EASY-COM-SWD-… kann easyE4 als SWD-Koordinator den SWD-Strang mit allen Teilnehmern am SWD-Strang koordinieren und den Ablauf der Datenübertragung steuern. Im Weiteren wird dieses Kommunikationsmodul SWD-Koordinator genannt.
- EASY-COM-RTU-M1 zur Modbus RTU Kommunikation
  Nur mit Firmware-Version 1.40 oder höher möglich.
  Das Kommunikationsmodul kann als Modbus RTU Master oder als Modbus RTU Slave projektiert werden.

10.16.1 easyE4 als SWD-Koordinator

Steuerrelais der Serie easyE4, die mit einem EASY-COM-SWD-C1-Modul ausgestattet sind, können als SWD-Koordinatoren für Lean Automation zum Einsatz kommen.

easyE4 unterstützt das Lean Automation-Konzept von Eaton, das innerhalb der Lean Solution-Strategie gleich mehrere signifikante Vorteile bietet:
Mit SWD ist die I/O-Ebene direkt in die Schaltgeräte integriert. So kann die easyE4 über SWD direkt auf die digitalen und analogen Daten von Befehlsgeräten bis zum Leistungsschalter zugreifen.
Gateway und I/O-Ebene entfallen. Mit weniger Komponenten und geringem Engineering-Aufwand schaffen Anwender so flexible Automatisierungslösungen.
Eaton nennt dieses Konzept Lean Automation für kreative und wirtschaftliche Lösungen im Maschinen- und Anlagenbau.

10.16.1.1 SmartWire-DT das System

Das Kommunikationssystem SmartWire-DT (SWD) ist ein intelligentes Bussystem und ermöglicht die zuverlässige und einfache Verbindung von Schaltgeräten, Befehls- und Meldegeräten sowie I/O-Komponenten mit übergeordneten Bussystemen.

Über ein easy KommunikationsmodulEASY-COM-SWD-C1 werden die SWD-Komponenten direkt an die easyE4 angebunden.

Bis zu 99 SWD-Teilnehmer mit insgesamt bis zu 224 digitalen und/oder bis zu 88 analogen Ein-/Ausgängen können in einem SmartWire-DT Strang verbunden werden.

SWD-Teilnehmer können entweder SmartWire-DT Module für die Anbindung von Leistungsschützen DIL, Motorschutzschaltern und Motorstartern PKE, Softstartern DS7, Feldbusmodulen, Leistungsschaltern NZM sowie SmartWire-DT I/O-Module, SmartWire-DT RMQ-Module oder Basismodule für Signalsäulen sein.

Die elektrische Verbindung erfolgt über eine spezielle 8-polige Verbindungsleitung und zugehörige Stecker.

Eine wertvolle Hilfe bei der Hard- und Software-Projektierung eines SWD-Strangs ist die easySoft 8. Sobald ein EASY-COM-SWD-C1-Modul im Projekt eingefügt wird, erweitert sich der Katalog um ein Register SWD. Dieses Register SWD unterstützt Sie bei der Auswahl und Konfiguration der SWD-Teilnehmer im SWD-Strang.

Im Register SWD ist der Strombedarf aller SWD-Teilnehmer hinterlegt. Während der Planung wird der Strombedarf automatisch berechnet und angezeigt.

Die Ein-/Ausgänge an einem SWD-Strang stehen neben den Ein-/Ausgängen der Ein-/Ausgangserweiterung für Steuerrelais easyE4 zur Verfügung, die Begrenzung liegt in der Anzahl der verwendeten Operande im *.e80-Projekt.

Aktuelle Informationen zum Kommunikationssystem SmartWire-DT erhalten Sie unter Eaton.com/SWD.

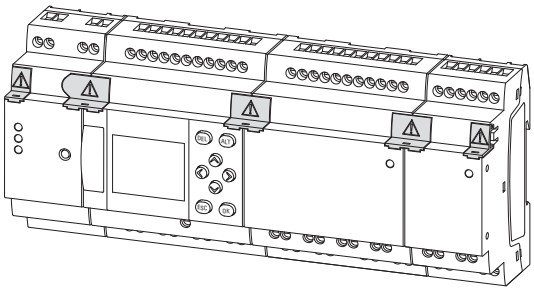


Abb. 333: Beispiel Steuerrelais easyE4 mit E/A-Erweiterungen und easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-...

Um einen SWD-Strang aufzubauen und easyE4 als SWD-Koordinator zu installieren und zu betreiben werden die grundlegenden Kenntnisse aus den Dokumenten zu SmartWire-DT vorausgesetzt.

zur Systembeschreibung, Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Diagnose eines SWD-Strangs

Handbuch **SmartWire-DT** Das System	MN05006002Z

zum Aufbau, Projektierung, Installation, usw. der einzelnen SWD-Teilnehmer

Handbuch **SmartWire-DT** Teilnehmer IP20	MN05006001Z
Handbuch **SmartWire-DT** Teilnehmer IP67	MN120006
Handbuch EMS2... Elektronischer Motorstarter mit **SWD**	MN120008
Handbuch **SmartWire-DT** für Motor Control Center (MCC)	MN120009
Handbuch PowerXL™ DX-NET-SWD	MN04012009Z
Montageanweisung SWD4-...	IL04716001Z

Weiterführende Informationen zum Aufbau, Anschluss und Verdrahtung eines SWD-Stranges erhalten Sie im Eaton Download Center - Dokumentation und Eaton Online-Katalog. Mit der Eingabe"SWD" bzw. "SWD4" für SWD-Zubehör in das Suchfeld gelangen Sie gezielt zu dieser Produktgruppe aus dem Bereich Automatisierung, Steuern und Visualisieren.

Eaton.com/documentation

Eaton.com/easy

10.16.1.2 easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-…

Das EASY-COM-SWD-… mit seiner Verbindung zum easyE4-Basisgerät stellt im SWD-Strang den SWD-Koordinator.

Das EASY-COM-SWD-… kombiniert die Funktionalität einer easyE4 mit dem direkten Anschluss an das Kommunikationssystem SmartWire-DT.

Das easy Kommunikationsmodul am Anfang des SWD-Strangs und verfügt über den Anschluss an die 8-polige SWD-Flachleitung, die innerhalb des Schaltschranks zum Anschluss der SWD-Teilnehmer verwendet wird. Diese SWD-Flachleitung enthält neben den Kommunikations- und Steuerleitungen auch die Versorgungsspannungen für die angeschlossenen SWD-Teilnehmer (15 V_{DC}) sowie für optional verwendete Schaltgeräte (24 V_{DC}).

Beide Versorgungsspannungen werden über die Anschlussklemmen POW und AUX über das EASY-COM-SWD-…-Modul bereitgestellt.

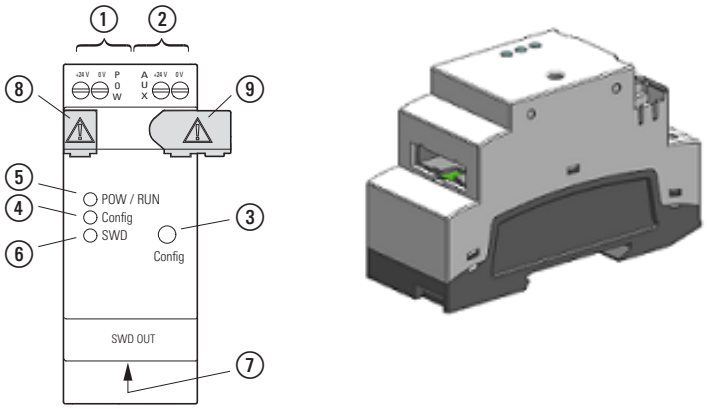


Abb. 334: Geräteausführung in 2TE

①	Spannungsversorgung POW	④	LED Config	⑦	SWD OUT-Anschlussbuchse
②	Spannungsversorgung AUX	⑤	LED POW/RUN	⑧	Abdeckkappe
③	Taster Config	⑥	LED SWD	⑨	Verbindungsstecker

Die Installation eines SWD-Strangs betrifft folgende Bereiche:

1. Physischer Aufbau des SWD-Strangs
   a. Installation im Schaltschrank
   b. Installation in der Peripherie
   c. Anschluss externer Befehls- und Meldegeräte
2. Inbetriebnahme des SWD-Strangs
   a. Konfiguration des SWD-Strangs

b. Test der angeschlossenen SWD-Teilnehmer
c. Anschluss an das Steuerrelais easyE4

Grundlegende Informationen zum Einbau des EASY-COM-SWD-… entnehmen Sie dem Kapitel Installation zu den Themen:

→ "Einbauposition", Seite 52
→ "Montage", Seite 56
und
→ "Anschlussklemmen", Seite 64

Spannungsversorgung anschließen via POW/AUX

In einem SWD-Strang werden folgende Versorgungsspannungen benötigt:

- Versorgungsspannung POW:
  Der 24 V_{DC}-Spannungseingang POW versorgt zunächst das EASY-COM-SWD-…-Modul selbst.
  Das EASY-COM-SWD-… enthält zusätzlich ein Netzteil, das die 15 V_{DC}-Spannung bereitstellt, die zur Versorgung der SWD-Teilnehmer im Schaltschrank benötigt wird.
  Die maximale Strombelastung beträgt 0,7 A. Die Spannung ist nicht galvanisch getrennt von POW.
  Die Geräte -Versorgungsspannung für die Elektronik der nachgeschalteten SWD-Teilnehmer (15 V_{DC}) wird aus der 24 V_{DC}-Versorgungsspannung erzeugt, die an den Anschluss POW angelegt wird.

  → Übersteigt der Strombedarf der angeschlossenen SWD-Teilnehmer den bereitgestellten Wert von 0,7 A, so muss ein Powerfeed-Modul EU5C-SWD-PF2-1 im SWD-Strang projektiert werden.
  Das Powerfeed-Modul enthält ein Netzteil, das zur Einspeisung weiterer 15 V_{DC} Spannung zur Versorgung der SWD-Teilnehmer im Schaltschrank verwendet wird.
  Die erzeugte 15 V_{DC} Spannung ist von der 24 V_{DC} POW Versorgungsspannung des Powerfeeders galvanisch getrennt.

- Versorgungsspannung AUX:
  Der 24 V_{DC}-Spannungseingang AUX wird ausschließlich zur Versorgung der 24 V_{DC}-Schütze verwendet.
  Die maximale Strombelastbarkeit beträgt 3 A (CE/IEC/EN) bzw. 2 A (UL/CSA).
  Falls sich Schütze oder Motorstarter in der SWD-Topologie befinden, muss zusätzlich eine 24 V_{DC}-Spannung AUX als Steuerspannung für die Schützspulen eingespeist werden.

Übersteigt der Strombedarf der angeschlossenen Schaltgeräte den bereitgestellten Wert von 3 A bzw. 2 A, so muss ein Powerfeed-Modul EU5C-SWD-PF1-1 oder EU5C-SWD-PF2-1 im SWD-Strang projektiert werden.

Für EASY-COM-SWD-… verwenden Sie einen Leitungsschutz (F1) von mindestens 3 A (T).

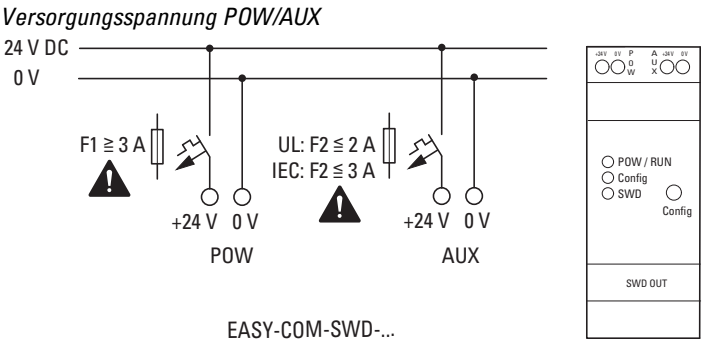
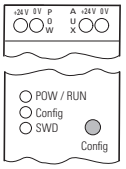


Abb. 335: Spannungsversorgung EASY-COM-SWD-… anschließen

Klemmenbelegung

Tab. 124:



Signal	Bedeutung
+24 V_{DC} POW	Versorgungsspannung U_{POW} +24 V DC
0V POW	Versorgungsspannung U_{POW} 0 V
+24 V_{DC} AUX	Versorgungsspannung U_{AUX} +24 V DC
0V AUX	Versorgungsspannung U_{AUX} +0 V

SWD-Strang an Buchse SWD OUT anschließen

Das EASY-COM-SWD-C1-Modul besitzt einen SWD OUT-Anschluss.

Der SWD OUT-Anschluss ist nicht galvanisch getrennt von der Versorgungsspannung POW.

VORSICHT
VOR BESCHÄDIGUNG GERÄTE

▶ SWD-Strang nur im spannungslosen Zustand in das easy Kommunikationsmodul einstecken oder abziehen.

SmartWire-DT verwendet im Schaltschrank eine 8-polige Flachleitung. Diese enthält neben den Kommunikationsleitungen noch die Spannungsversorgung für SWD-Teilnehmer, Schaltgeräte sowie Steuerleitungen zur Adressierung.

Tab. 125: PIN-Belegung SWD-Schnittstelle Flachleitung (Stiftleiste, 8-polig)

Steckverbinder SWD4-8MF2	PIN	Signal	Belegung
8-polig 1 2 3 4 5 6 7 8	1	+24 V DC	Schütz-Steuerspannung
	2	Masse	Schütz-Steuerspannung
	3	GND	für Geräte-Versorgungsspannung und Datenleitung
	4	Data B	Datenleitung B
	5	Data A	Datenleitung A
	6	GND	für Geräte-Versorgungsspannung und Daten (Data A, Data B)
	7	SEL	Select-Leitung zur automatischen Adressierung der SWD-Teilnehmer
	8	+15 V DC	Geräte-Versorgungsspannung

Am Anfang und am Ende der SWD-Flachleitung wird der 8-polige Flachstecker SWD4-8MF2 angeschlossen. Beachten Sie den Richtungspfeil auf der Flachbandleitung um den Anfang der SWD-Flachleitung zu erkennen und diesen Stecker am SWD OUT-Anschluss vom EASY-COM-SWD-…-Modul anzuschließen.

Verwenden Sie für den Anschluss des SWD-Strangs am SWD OUT-Anschluss ausschließlich folgende Flachleitungen:

- SWD4-100LF8-24 mit den zugehörigen Flachsteckern SWD4-8MF2 oder
- SWD4-(3/5/10) F8-24-2S (vorher konfektionierte Leitung).

→ SWD-Strang nur im spannungslosen Zustand in das EASY-COM-SWD-… einstecken oder abziehen.

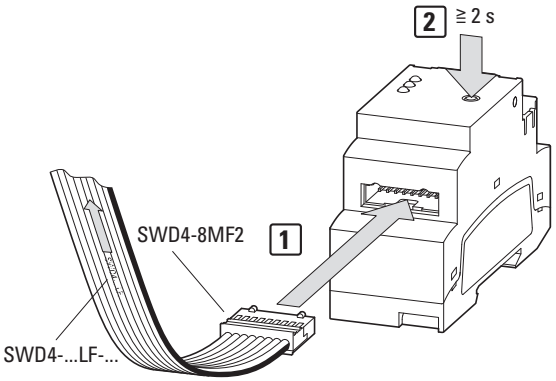


Abb. 336: EASY-COM-SWD-… anschließen

- 1. Schließen Sie die SWD-Flachleitung an der Buchse SWD-OUT an.
- 2. Schalten Sie die Versorgungsspannung ein.
- 3. Konfigurieren Sie den SWD-Strang

Inbetriebnahme des SmartWire-DT Strangs

Voraussetzung zur Inbetriebnahme des SmartWire-DT Strangs
Für das Einschalten bei der Erstinbetriebnahme, den Austausch oder eine geänderte SWD-Konfiguration sind folgende Voraussetzungen zu erfüllen:

- Alle SWD-Teilnehmer sind mittels SWD Leitungen miteinander verdrahtet.
- Der SWD-Strang ist am SWD OUT-Anschluss angeschlossen.
- Die Stromversorgung für das easyE4 und für EASY-COM-SWD-… angelegt.
- Die POW-LED am EASY-COM-SWD-… leuchtet.
- Die Status-LEDs der angeschlossenen SWD-Teilnehmer blinken oder leuchten.
- Es existiert ein easySoft 8-Projekt *.e80, in dem das Basisgerät mit dem EASY-COM-SWD-… konfiguriert ist (Projekt-Konfiguration).

SWD-Strang konfigurieren

Jedes mal erforderlich, wenn ein neuer SWD-Teilnehmer dazu kommt oder entfernt wird,
unabhängig vom eingesetzten easySoft 8-Projekt *.e80.

Dazu gehen Sie wie folgt vor:

▶ Halten Sie die Taste Config mindestens 2 Sekunden lang gedrückt.

Die SWD-LED am EASY-COM-SWD-… beginnt gelb zu blinken.
Die Status-LEDs der angeschlossenen SWD-Teilnehmer blinken.
Die SWD-LED am EASY-COM-SWD-… beginnt grün zu blinken.
Alle SWD-Teilnehmer werden adressiert.

Der physische Aufbau des SWD-Strangs wird im easyE4 remanent als Soll-Konfiguration gespeichert.
Die SWD-LED am EASY-COM-SWD-… leuchtet grün.

▶ Laden Sie das easySoft 8-Projekt.

SWD-Konfigurationsprüfungen

Die Konfigurationen der SWD-Teilnehmer werden bei jedem Einschalten der Stromversorgung verglichen.

- Die im SWD-Strang gefundenen Teilnehmer werden mit der im easyE4-Basisgerät gespeicherten SOLL-Konfiguration verglichen:
  Stimmt der physische Aufbau des SWD-Strangs mit der SOLL-Konfiguration überein, ist das SWD-Strang bereit für den Datenaustausch.
- Die im easyE4-Basisgerät gespeicherte Soll-Konfiguration wird mit der in der easySoft 8 definierten Projekt-Konfiguration verglichen:

Stimmt die SOLL-Konfiguration mit der Projekt-Konfiguration überein, leuchtet die LED Config grün.

10.16.1.3 LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-…

LED POW/RUN EASY-COM-SWD-…

Zeigt den Zustand der Versorgungsspannung POW sowie die Betriebsart STOP oder RUN an.

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Grün, Dauerlicht	Versorgungsspannung in Ordnung, Betriebsart RUN
Grün, Blinken, 1 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, Betriebsart STOP
Grün, Blinken, 3 Hz	Spannungsversorgung in Ordnung, Betriebsart STOP kein Datenaustausch zwischen EASY-COM-SWD-… und easyE4 z.B. Verbindungsstecker nicht gesteckt oder defekt oder easyE4 ausgeschalten
Grün, Blinken, 10 Hz	Gerät wartet auf Firmware Update
Grün, Blinken, 0,5 Hz	Firmware Update aktiv

LED Config am EASY-COM-SWD-…

Zeigt, ob die in der easySoft 8 definierte Projekt-Konfiguration als SWD-Koordinator mit der im easyE4-Basisgerät gespeicherten Soll-Konfiguration des SWD-Strangs übereinstimmt.

Aus	• Keine Projekt-Konfiguration vorhanden. • Fehlerhafte Soll-Konfiguration (siehe LED SWD).
Rot, Dauerlicht	Die Projekt-Konfiguration und die gespeicherte Soll-Konfiguration sind nicht miteinander kompatibel.
Grün, Blinken, 2,5 Hz	Die Projekt-Konfiguration ist kompatibel mit der gespeicherten Soll-Konfiguration.
Grün, Dauerlicht	Die Projekt-Konfiguration stimmt mit der gespeicherten Soll-Konfiguration überein.

LED SWD am EASY-COM-SWD-…

Zeigt, ob der physikalische Aufbau des SWD-Strangs mit der im easyE4 gespeicherten Soll-Konfiguration übereinstimmt.

Aus	Keine Soll-Konfiguration vorhanden
Rot, Dauerlicht	• Kurzschluss auf der 15 V_{DC}-Spannungsversorgung. • Kein SWD -Teilnehmer gefunden.
Rot, Blinken, 2,5 Hz	• Die im SWD-Strang gefundenen Teilnehmer entsprechen nicht der Soll-Konfiguration. • Ein als notwendig projektierter SWD -Teilnehmer fehlt.
Gelb, Blinken, 2,5 Hz	Der physische Aufbau des SWD-Strangs wird als neue Soll-Konfiguration im Gerät eingelesen und gespeichert.
Grün, Blinken, 2,5 Hz	• Der physikalische Aufbau des SWD-Strangs wird mit der Soll-Konfiguration verglichen. • Die SWD- Teilnehmer werden adressiert.
Grün, Dauerlicht	• Die im SWD-Strang gefundenen Teilnehmer entsprechen der Soll-Konfiguration. • Der SWD-Strang ist bereit für den Datenaustausch.

Sobald alle LEDs am EASY-COM-SWD-… grün leuchten,
kann das easy Kommunikationsmodul in der easySoft 8 entsprechend parametriert werden und in einem Anwendungsprogramm das Steuerrelais easyE4 als SWD-Koordinator genutzt werden.

Beschrieben ist die *.e80-Projekterstellung mit dem easy Kommunikationsmodul in der Programmierung mit easySoft 8.

Projekterstellung mit easySoft 8

Nur mit Firmware-Version 1.30 oder höher möglich.

Durch den Einsatz des KommunikationsmodulsEASY-COM-SWD-… kann easyE4 als SWD-Koordinator den SWD-Strang mit allen Teilnehmern am SWD-Strang koordinieren und den Ablauf der Datenübertragung steuern. Im Weiteren wird dieses Kommunikationsmodul SWD-Koordinator genannt.

Sobald ein SWD-Koordinator an der linken Seite des easyE4-Basisgerätes in der Projektansicht gezogen wird, wird der Katalog um das Register "SWD" erweitert. Dieses Register bietet einen Gerätekatalog aus dem Sie alle erforderlichen SWD-Teilnehmer nacheinander auf die Arbeitsfläche ziehen und so ein Projekt mit einem SWD-Strang erstellen können.

Pro Basisgerät ist nur ein SWD-Koordinator erlaubt!

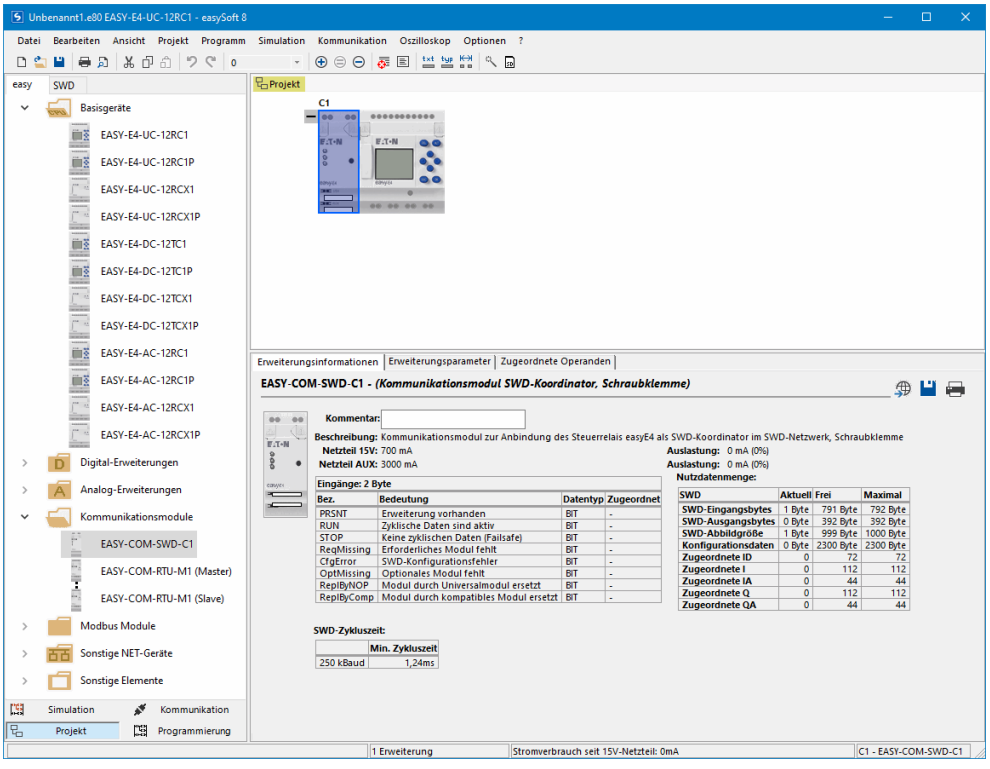


Abb. 337: Arbeitsfläche mit Basisgerät und Kommunikationsmodul, Gerätekatalog erweitert mit Register "SWD"

Störungen am SWD-Strang

Tritt ein Fehler im SWD-Strang auf,

- die LED SWD am EASY-COM-SWD-… blinkt oder leuchtet rot
- und die Option STOP bei SWD-Fehler ist im *.e80-Projekt aktiviert,

wird das easyE4-Basisgerät sofort in den Betriebszustand STOP gesetzt und die Ausgänge der fehlerhaften SWD-Teilnehmer werden abgeschaltet.

Ist die Option STOP bei SWD-Fehler ist im *.e80-Projekt nicht aktiviert bleibt das easyE4-Basisgerät im Betriebszustand RUN. Der Ausgang des fehlerhaften SWD-Teilnehmers wird abgeschaltet.

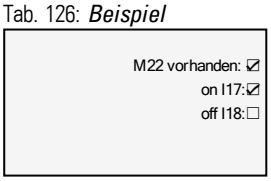
Ein fehlerhafter SWD-Teilnehmer kann mit der easySoft 8 im Programm erkannt werden.

- Schließen Sie die easySoft 8 zur Fehleranalyse an das Steuerrelais an.
- Kontrollieren Sie die SWD-Teilnehmer mit der easySoft 8.

Nach dem Austausch des fehlerhaften SWD-Teilnehmers muss der SWD-Strang erneut konfiguriert werden → Seite 736 und steht dann sofort zum Einsatz bereit.

Es besteht die Möglichkeit für jeden SWD-Teilnehmer im *.e80-Projekt Diagnosemelder in die dazugehörigen Operanden zu mappen, z.B. das PSNT Bit, siehe. → Seite 649
Als Hilfestellung kann dann für easyE4-Basisgeräte mit Display eine entsprechende Anzeige erfolgen, ob der SWD-Teilnehmer erkannt wird.

Tab. 126: *Beispiel*



10.16.2 easyE4 Kommunikation via Modbus RTU

Das Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… ermöglicht es Steuerrelais der Serie easyE eine Kommunikationsverbindung via Modbus RTU aufzubauen. Dabei können Modbus RTU fähige Eaton Geräte verwendet werden. Ebenfalls ist es möglich jegliche Modbus RTU fähigen Geräte von Drittanbietern zu verwenden.

Das Kommunikationsmodul Modbus RTU kann als Master oder als Slave projektiert werden.

Ist EASY-COM-RTU-… als Master eingesetzt, steuert das easyE4-Basisgerät den gesamten Datenverkehr auf dem Bus indem es Anforderungen an die beteiligten Slaves der Modbus RTU Kommunikation sendet.

Ist EASY-COM-RTU-… als Slave eingesetzt, antwortet das easyE4-Basisgerät auf eine Anforderung des Modbus RTU Masters .

Damit ist eine Modbus RTU Kommunikation auch zwischen mehreren easyE4-Basis-geräten möglich.

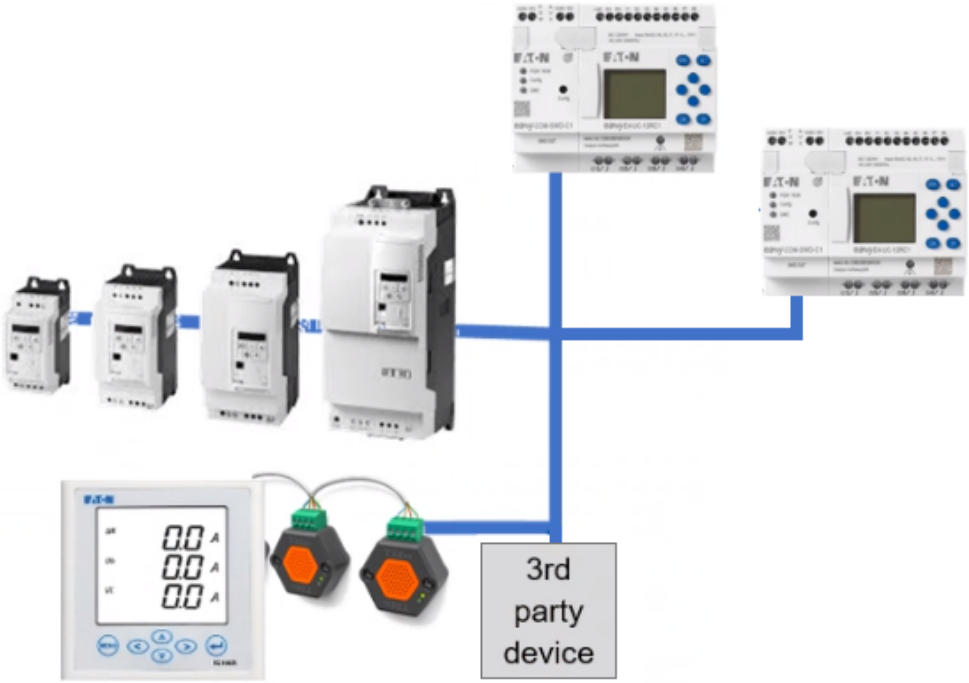


Abb. 338: Übersicht: easyE4 als Modbus RTU Master kommuniziert mit DE1, DC1, DG1, DA1, easyE4 als Modbus RTU Slave und anderen Geräten

Das Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… unterstützt nur Halbduplex-Kommunikation.

Zwischen Master und Slave sind zwei Dialogarten möglich:

- Der Master sendet eine Anfrage an einen Slave und erwartet eine Antwort.
- Der Master sendet eine Anfrage an alle Slaves und erwartet keine Antwort (Rundsendebetrieb = Broadcast).

Weitere Informationen zum Modbus Kommunikation finden Sie unter: modbus.org, in den Dokumenten:

- MODBUS over serial line specification and implementation guide
- MODBUS application protocol specification

Das easy Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… unterstützt eine Modbus Kommunikation mit bis zu 32 Slaves.

Die Länge des Busses sollte 600 m nicht übersteigen. Stichleitungen werden nicht empfohlen.

Die Kombination aus Steuerrelais easyE4 und Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… stellt bis zu 224 digitale Operanden (112 Eingänge, 112 Ausgänge) und bis zu 88 analoge Operanden (44 Eingänge, 44 Ausgänge) bereit, die zugeordnet werden können.

Das Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-… wird unterstützt von easyE4-Basisgeräten ab der Generation 05 in Verbindung mit der Firmware 1.40 oder höher.

10.16.2.1 easy Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-…

Die externe Spannungsversorgung (24V DC) wird an einer der zwei POW-Klemme von EASY-COM-RTU-… angeschlossen und ist gegen Verpolung geschützt.

Das Modbus RTU Netzwerk wird an die RS-485 Klemmen COM, B+, A- am EASY-COM-RTU-…-Modul angeschlossen.

Das Modul hat eine eingebaute Buspolarisierung (Terminierung) und Busabschluss (Vorspannung des Busses) und kann separat über die easySoft 8 aktiviert werden. Konfiguriert werden kann:

- die Baudrate - 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600 und 115200
- die Stoppbits - 1 oder 2
  und
- das Paritätsbit - kein, gerade oder ungerade

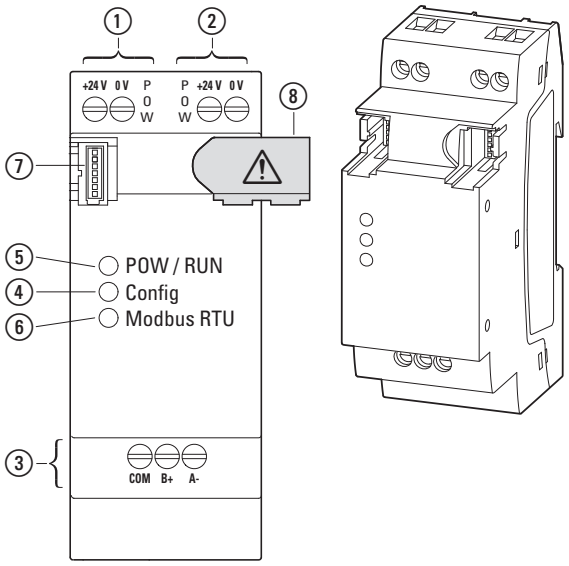


Abb. 339: Geräteübersicht

① Spannungsversorgung POW links	④ LED Config	⑦ Abdeckkappe (vom easyE4 Anschluß)
② Spannungsversorgung POW rechts	⑤ LED POW/RUN	⑧ Verbindungsstecker
③ Modbus RTU-Anschluß COM, B+, A-	⑥ LED Modbus RTU	

Die Installation einer Modbus RTU Kommunikation betrifft folgende Bereiche und wird ausgeführt in der Reihenfolge:

1. mechanische Montage des Moduls, Verbindung zum easyE4-Basisgerät stecken
2. Anschluß der Modbus RTU-Signalleitungen an den Anschlussklemmen am EASY-COM-RTU-…-Modul
3. Anschluß der Spannungsversorgung
4. Konfiguration EASY-COM-RTU-…-Modul in der easySoft 8

Die Konfiguration der EASY-COM-RTU-…-Verbindung ist nur mit der easySoft 8 möglich.

Siehe auch

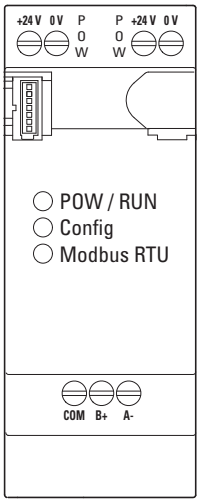
→ "Einbauposition", Seite 52
→ "Montage", Seite 56
und
→ "Anschlussklemmen", Seite 64

Anschluß der Modbus RTU-Signalleitungen

Klemmenbelegung

Das EASY-COM-RTU-…-Modul verfügt über eine RS-485 Schnittstelle mit galvanischer Trennung gegenüber der Spannungsversorgung (POW).

Tab. 127: Klemmenbelegung EASY-COM-RTU-…



		Bedeutung
POW	+24 V	Versorgungsspannung +24 V
	0V	Versorgungsspannung 0 V
RS-485	COM	Modbus RTU Common
	B+	Modbus RTU + (D1*)
	A-	Modbus RTU - (D0*)

* D1 und DO ist die Kennzeichnung gemäß modbus.org, Dokumente:

- MODBUS over serial line specification and implementation guide
- MODBUS application protocol specification

Verdrahtung

▶ Setzen Sie abgeschirmte, verdrillte Zwei/Drahtleitungen ein.

→ Die Signale B+(D1) und A-(D0) müssen an verdrillte Adernpaare angeschlossen werden.
Die Abschirmung muss an einer Stelle mit der Schutzerde verbunden sein.

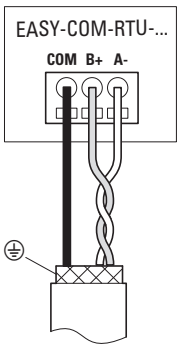


Abb. 340: EASY-COM-RTU-… Ausgänge anschließen

Spannungsversorgung anschließen

Für EASY-COM-RTU-… verwenden Sie einen Leitungsschutz (F1) von mindestens 1A.

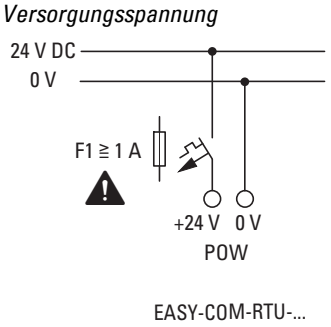
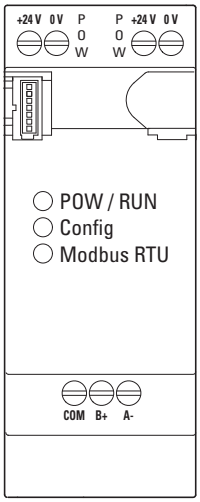


Abb. 341: Spannungsversorgung EASY-COM-RTU-… anschließen

Tab. 128: Klemmenbelegung EASY-COM-RTU-…



		Bedeutung
POW	+24 V	Versorgungsspannung +24 V
	0 V	Versorgungsspannung 0 V
RS-485	COM	Modbus RTU gemeinsam
	B+	Modbus RTU + (D1*)
	A-	Modbus RTU - (D0*)

Es gibt zwei Anschlüsse für die Spannungsversorgung.
Intern sind die beiden Anschlüsse gebrückt.
Schließen Sie die Spannungsversorgung +24 V und 0 V nur einmal an!
Der zweite Anschluss bietet die Möglichkeit die Stromversorgung einfach zu verketten, wenn Sie diese Stromquelle für weitere Geräte verwenden möchten.

Bedingungen zur Underwriters Laboratories Inc. (UL) Zulassung
Das EASY-COM-RTU-…-Modul muss extern geschützt werden durch

- einen UL 489 zertifizierten Leistungsschalter oder
- eine UL 248-14 zertifizierte Sicherung oder
- eine UL Class RK5/K5 Sicherung

mit einem Nennstrom von max. 4A.
Der Leistungsschalter oder die Sicherungen müssen mindestens für den Spannungsbereiches des EASY-COM-RTU-…-Moduls 24 V_{DC}(-15/+20%) (SELV)- spezifiziert sein.

Die Inbetriebnahme ist nur mit der Programmiersoftware easySoft möglich.

Die Konfigurationsprüfung erfolgt bei jedem Einschalten der Spannungsversorgung und nach dem Übertragen von Projekten auf das Steuerrelais easyE4.

10.16.2.2 LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-…

LED POW/RUN EASY-COM-RTU-…

Zeigt den Zustand der Versorgungsspannung POW sowie die Betriebsart STOP oder RUN an.

Aus	Keine Versorgungsspannung oder defekt
Rot, Blinken, 5 Hz	schwerer Fehler, die UART-Schnittstelle zwischen EASY-COM-RTU-… und easyE4-Basisgerät kann nicht initialisiert werden, d.h. kein Datenaustausch zwischen EASY-COM-RTU-… und easyE4
Grün, Dauerlicht	Betriebsart RUN, normaler Betriebsmodus: • keine Kommunikationsfehler mit dem ComBUS, • keine fehlenden Slaves auf dem Modbus (im Master Mode)
Grün, Blinken, 1 Hz	Betriebsart STOP • das easyE4-Basisgerät befindet sich im STOP-Zustand • im Master-Modus: eines der Slave-Geräte ist nicht vorhanden/meldet sich nicht
Grün, Blinken, 3 Hz	Fehler in der Modbus RTU Kommunikation: ComBUS-Fehler 1. CRC-Fehler 2. Timeout-Fehler
Grün, Blinken, 10 Hz	Gerät wartet auf Firmware Update
Grün, Blinken, 0,5 Hz	Firmware Update aktiv

LED Config am EASY-COM-RTU-…

Zeigt, ob die definierte Projekt-Konfiguration übertragen wurde

Aus	Keine Projekt-Konfiguration im EASY-COM-RTU-… vorhanden, d.h. es wurde kein Projekt vom easyE4-Basisgerät beim Einschalten empfangen, oder die alte Projekt-Konfiguration wurde durch einen Benutzerbefehl gelöscht
Rot, Dauerlicht	Ungültige Projekt-Konfiguration wird vom easyE4-Basisgerät empfangen
Grün, Dauerlicht	gültige Projekt-Konfiguration vorhanden (Master- und Slave-Modus), d.h. alle Projekteinstellungen sind gültig und akzeptiert.

LED Modbus RTU am EASY-COM-RTU-…

Zeigt, ob der physikalische Aufbau der Modbus RTU Kommunikation arbeitet.

Gelb	Leuchtet für 50 ms auf, wenn eine neue Nachricht über den Modbus empfangen oder gesendet wird.

Sobald die POW/RUN-LED und die Config-LED grün leuchten, ist das EASY-COM-RTU-…-Modul bereit für die Kommunikation über Modbus RTU.

Beschrieben ist die *.e80-Projekterstellung mit dem easy Kommunikationsmodul in der easySoft 8.

→ Das weitere Vorgehen ist nur mit easySoft 8 möglich.

Projekterstellung mit easySoft 8

Nur mit Firmware-Version 1.40 oder höher möglich.

Durch den Einsatz des Kommunikationsmoduls EASY-COM-RTU-… kann easyE4 zu anderen Geräten eine Modbus RTU Kommunikation aufbauen.

Wird ein Modbus RTU Master an der linken Seite des easyE4-Basisgerätes in der Projektansicht gezogen, kann easyE4 mit bis zu 32 Modbus RTU Slaves kommunizieren . Wird ein Modbus RTU Slave an der linken Seite des easyE4-Basisgerätes in der Projektansicht gezogen, kann easyE4 mit einem Modbus RTU Master kommunizieren.

Pro Basisgerät ist nur ein easy Kommunikationsmodul erlaubt!

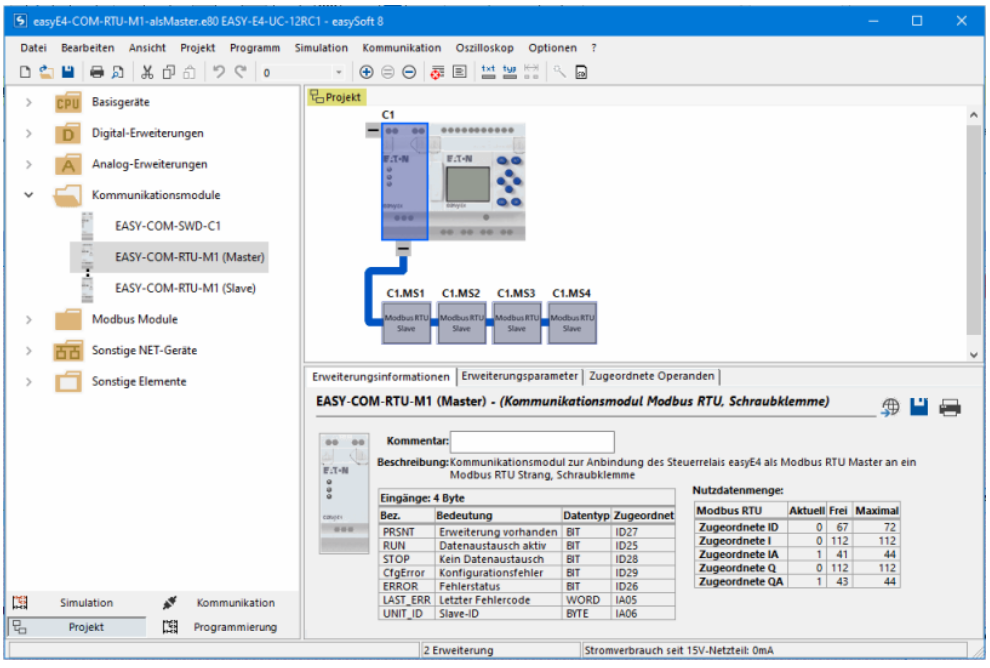


Abb. 342: Arbeitsfläche mit Basisgerät und Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-M1 Master

Störungen in der Modbus RTU Kommunikation

Tritt ein Fehler auf, wird dies am easy Kommunikationsmodul angezeigt:

- die LED Config leuchtet rot, wenn eine ungültige Projekt-Konfiguration erkannt wird
- die LED Modbus RTU leuchtet nicht gelb

Siehe auch

→ "LED-Statusmeldungen am Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-…", Seite 748

Fehler in der Modbus RTU Kommunikation:

Problem	Erklärung	Abhilfe
LED POW/RUN blinkt rot mit 5 Hz	Verbindung zwischen easyE4-Basisgerät und EASY-COM-RTU-… unterbrochen	Kontakt vom Verbindungsstecker prüfen
LED Modbus RTU blinkt nicht mehr gelb	kein Empfang/Sendung von Modbus RTU-Paketen	
Im Master-Modus LED POW/RUN blinkt grün mit 1Hz	ein Slave-Gerät meldet sich nicht	

Handling in der easySoft 8

Ist im easySoft 8-Projekt das Kontrollkästchen "Stop on RTU Error" aktiviert, geht das easyE4-Setup in den STOP-Modus.

Ist das Kontrollkästchen nicht aktiviert, stoppt nur das EASY-COM-RTU-…-Modul im Feldbus-Fehlerzustand und das easyE4-Setup läuft weiter im RUN-Modus. (Es hat keinen Einfluss auf Modbus RTU Teilnehmer....)

10.17 Modbus TCP

Modbus TCP ist ein einfaches Protokoll, welches mittels einer Client/Server Architektur die Kommunikation zwischen Mess- und Regelsystemen (Server) und übergeordneten Leitsystemen (Client) ermöglicht. Da es auf TCP/IP und Ethernet basiert, kann es von jedem Gerät, das die Internetprotokollfamilie unterstützt und über einen Ethernet Anschluss verfügt, implementiert werden.

Bei der Kommunikation werden die Daten als sogenannte Nutzdaten in TCP/IP Pakete geschrieben und übermittelt.

Modbus TCP gewährleistet eine Kommunikation mit Geräten,

- welche nicht zur Produktfamilie easyE4 gehören müssen,
- die sich nicht in einem NET-Verbund befinden
  oder
- die nicht das NET implementiert haben.

Zu den wichtigsten Funktionen zählen:

- Kommunikation in der Steuerungsebene
- Analog- und Digitalwerte werden zu über- und untergeordneten Steuerungssystemen übertragen
- Plattformunabhängige Kommunikation
- Kommunikation zu Geräten, die nicht der easyE4-Baureihe angehören.
- Geräte-Uhr zur Laufzeit stellen ab Firmware Version 1.21: → Seite 775;
  ab Version 7.30 ist diese Option abwählbar mit der easySoft 8

easyE4 kann in ein und demselben Projekt als Modbus TCP Client und gleichzeitig als Modbus TCP Server projektiert werden.

Jeder Modbus TCP Client und Modbus TCP Server kennt die Modbus TCP Map um Daten zur Kommunikation auszutauschen. easyE4 tauscht die Daten aus indem alle Werte für die oder von den Anforderungen mittels Funktionscodes auf Operanden des easyE4-Basisgerätes zugeordnet werden.

easyE4 als Modbus TCP Server

easyE4 wird als Modbus TCP Server projektiert in *Projektansicht/Register Modbus-Server*.

Ab Firmwareversion 1.12 kann easyE4 zwei Modbus TCP Clients bedienen. Damit lässt sich beispielsweise die Kommunikation zu einem Touchdisplay und einem weiteren Gateway umsetzen.

easyE4 als Modbus TCP Client

Nur mit Firmware-Version 1.30 oder höher möglich.

Wird an ein easyE4 Basisgerät auf der Arbeitsfläche der Projektansicht ein Modbus TCP Server Modul mir Drag&Drop angeschaltet, wird das easyE4Basisgerät

automatisch zum Modbus TCP Client. Es können bis zu vier Modbus TCP Server Module an einem easyE4 Basisgerät projektiert werden.

Reaktions- und Antwortzeiten easyE4

Bei zeitkritischen Einsatzmöglichkeiten sind für die Modbus TCP Kommunikation die Reaktionszeiten zu betrachten.

easyE4 als Modbus TCP Client hat eine minimal mögliche Update-Rate von 30 ms. Diese ist einstellbar.

easyE4 als Modbus TCP Server hat eine minimal mögliche Antwortzeit von 30 ms.Diese ist fest vorgegeben.

Daraus ergibt sich, dass eine easyE4 als Modbus TCP Client mit genau einer easyE4 als Modbus TCP Server eine minimale Antwortzeit von 30 ms erzielen könnte.

Werden allerdings zwei Modbus TCP Clients bedient, ist die minimale Antwortzeit für jeden Client 60 ms.

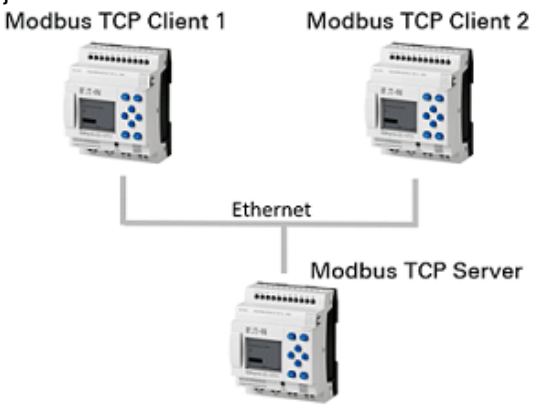


Abb. 343: Eine easyE4 als Modbus TCP Server bedient zwei Modbus TCP Clients

Wenn eine easyE4 als Modbus TCP Client maximal vier Modbus TCP Server steuert und jeder Modbus TCP Server eine Antwortzeit von 30 ms hat, dann kann easyE4 die Anforderungen parallel versenden und die Antworten die parallel eintreffen direkt verarbeiten. Die Reaktionszeit liegt dann unwesentlich höher als 30 ms.

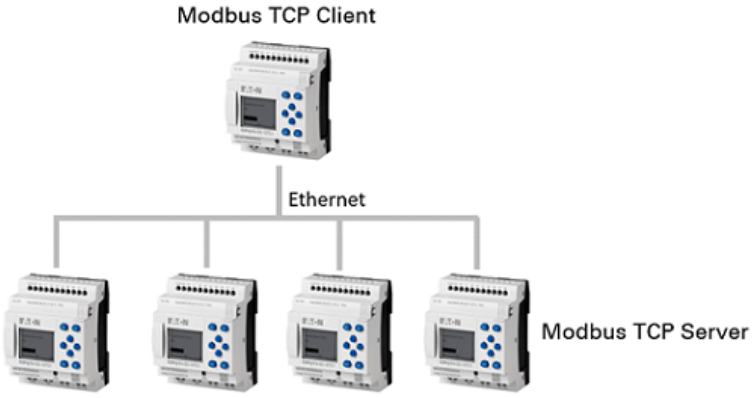


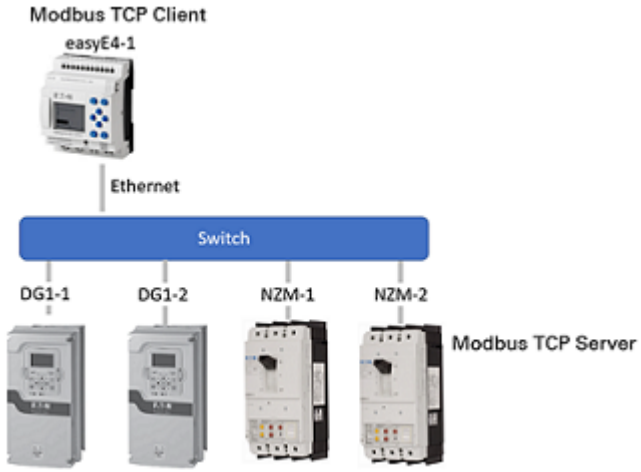
Abb. 344: Eine easyE4 als Modbus TCP Client steuert vier Modbus TCP Server

10.17.1 easyE4 als Modbus TCP Client

Nur mit easySoft Version 7.30 oder höher möglich.

Nur mit Firmware-Version 1.30 oder höher möglich.

Durch den Einsatz des Modbus TCP Server Moduls kann easyE4 mit der Funktionalität eines übergeordneten Modbus TCP Clients eingesetzt werden. Das Modbus TCP Server Modul ist ein Platzhalter für Hardware, die über einen eigenständigen Kommunikationskanal von easyE4 angesprochen werden kann. Automatisierungskomponenten, die über die entsprechende Kommunikation verfügen, können als Modbus TCP Server mit easyE4 verbunden werden. easyE4 kann steuern, Diagnosedaten und andere Prozessdaten auswerten und darstellen, wie z.B. Positionsdaten bei einem Drive.



Pro Basisgerät sind vier Modbus TCP Server Module erlaubt.

Sobald ein Modbus Modul aus dem Katalog mit Drag&Drop in den Arbeitsbereich gezogen wird und an der Unterkante eines easyE4-Basisgerätes fallengelassen wird, ist die Modbus TCP Client-Funktionalität dieses Basismoduls aktiviert.

Das bedeutet, dass easyE4 als Modbus TCP Client agiert und das Modbus Modul den Modbus TCP Server als „virtuelle“ Modul repräsentiert. easyE4 wird über Modbus TCP mit diesen Servern kommunizieren. Modbus TCP Server können Automatisierungskomponenten sein , die im Wesentlichen eigenständig regeln oder arbeiten und den Modbus TCP Client gelegentlich mit Statusdaten zur Anzeige oder Statistik bedient. Beispiele sind Frequenzumrichter, z.B. DG1, PowerXL, 9000X oder Leistungsschalter, z.B. NZM, oder andere easyE4-Basisgeräte .

In der Projektansicht werden Telegramme konfiguriert, die zyklisch innerhalb fester Zeitintervalle gesendet werden. Dazu werden in der Projektansicht Register „Zyklische Daten“ Funktionscodes definiert.

Für azyklische, d.h. nur einmalig getriggerte Telegramme verwenden Sie den Funktionsbaustein MC – Azyklische Modbus Client Anforderung.

Modbus Module werden mit „MSn“ bezeichnet, z.B. MS1.

Die Konfiguration wird mit der Datei *.e80 abgespeichert.

Bei Selektion des Modbus Modul auf der Arbeitsfläche werden die Register eingeblendet, mit welchen die Parameter zur Kommunikation mit dem Modbus TCP Server festgelegt werden können.

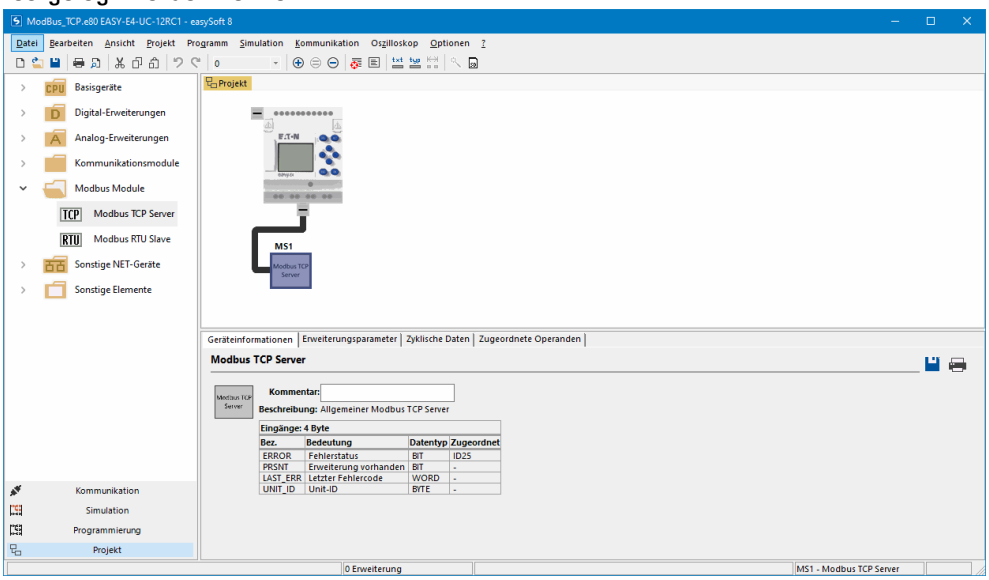


Abb. 345: Arbeitsfläche mit Basisgerät und Modbus TCP Server Module

Register Geräteinformationen

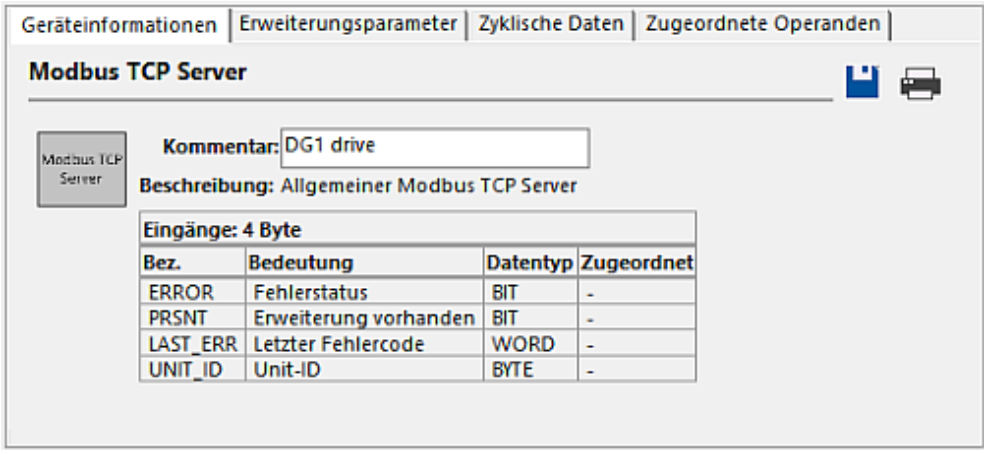


Abb. 346: Register Geräteinformationen

Register Erweiterungsparameter

In Register Erweiterungsparameter werden die relevanten Modbus TCP Parameter des Modbus Moduls eingestellt, also des Modbus TCP Servers .

Die Modbus-Kommunikation erfolgt entweder über eine fest eingestellte IP-Adresse oder über den DNS-Namen im Domain Name System (DNS).

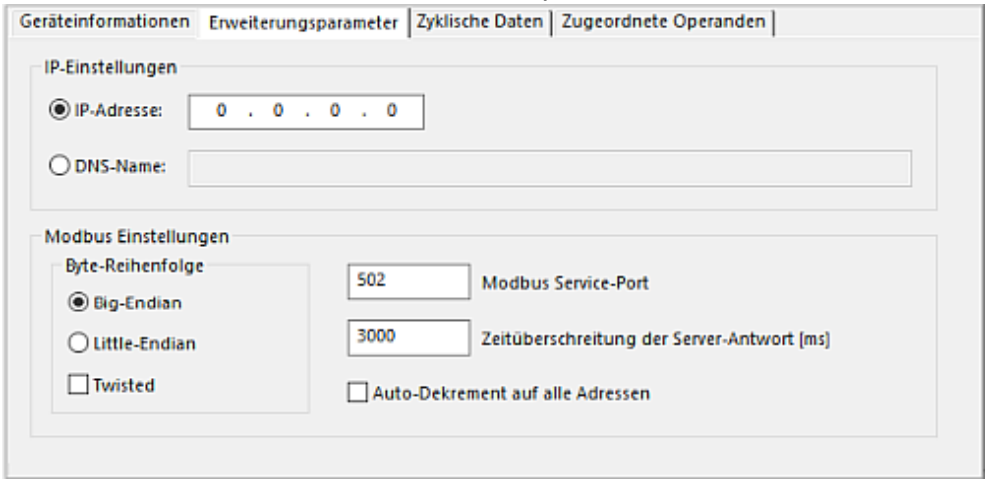


Abb. 347: Register Erweiterungsparameter Modbus TCP Server

IP-Adresse

Hier wird die IP-Adresse des Modbus TCP Server eingestellt. Standardmäßig vor-eingestellt ist: 0.0.0.0.
Die IP-Adresse muss denselben Netzwerkteil haben, wie der
Modbus TCP Client, also das easyE4-Basisgerät, siehe auch → "Grundsätzliches zur Vergabe von IP-Adressen", Seite 113

DNS-Name

Diese Option bewirkt, dass easyE4 als
Modbus TCP Client für die Kommunikation den Modbus TCP Server über einen DNS-Namen anspricht.
Der DNS-Name wird durch den DNS-Server aufgelöst und durch die aktuelle IP-Adresse ersetzt.

Standardmäßig voreingestellt ist das Feld leer.

Namenskonvention DNS-Name:

Der Name darf maximal 63 Zeichen lang sein, wenn ASCII-Zeichen verwendet werden. Werden Zeichen außerhalb des ASCII-Bereiches verwendet, können gegebenenfalls weniger als 63 Zeichen verwendet werden, da alle Zeichen intern in Punycode konvertiert werden.

Die Sonderzeichen : / ? # [ ] @ ! $ & ' ( ) * + , ; = sind nicht erlaubt. Nicht druckbare ASCII-Zeichen wie Leerzeichen, Zeilenumbruch und Tabulatoren sind ebenfalls nicht erlaubt.

Byte-Reihenfolge

Die Einstellung der Byte-Reihenfolge bestimmt, wie die Werte aus der Modbus Kommunikation interpretiert werden. Normalerweise wird bei Modbus Big-Endian (Motorola Format) verwendet. Sendet der Modbus Client bzw. der Modbus Master die Daten im Intel-Format, muss hier auf Little-Endian umgeschaltet werden. Das Auswahlkästchen Twisted kann zusätzlich mit Häkchen ausgewählt werden, sodass sich Big-Endian Twisted oder Little-Endian Twisted zur weiteren Dateninterpretation ergibt.

◉ Big-Endian (voreingestellt)

○ Little-Endian

☐ Twisted

Modbus Service-Port

Wertebereich ist 1…65535. Standardgemäß vorgegeben ist Port 502.

Zeitüberschreitung der Server-Antwort [ms]

Für den Zyklischen Datenverkehr wird damit angegeben, wie lange auf eine Antwort vom Modbus Server bzw. Slave gewartet werden soll. Wertebereich ist 1000…10000 ms. Voreingestellt sind 3000 ms. Die Zeit kann in Schritten von 10 ms eingestellt werden. Wird die Zeit überschritten, geht easyE4 von einer unterbrochenen Kommunikation aus.
Ist in Register Zyklische Daten die Option ☐ Zurücksetzen der Register bei Zeitüberschreitung nicht aktiviert, wird der Wert beibehalten, der zuletzt vom Server bzw. Slave übermittelt wurde.
Ist die Option aktiviert, setzt easyE4 den Operand auf den Initialzustand „0“ zurück.

Für den Zyklischen Datenverkehr wird die minimale Aktualisierungrate in Spalte Update-Rate in Register Zyklische Daten für jeden Funktionscode festgelegt.

☐ **Auto-Dekrement auf alle Adressen**

Nur mit Firmware-Version 1.40 oder höher möglich.

Der voreingestellte Zustand ist deaktiviert.

Wertebereich ist 1…65535. Standardgemäß vorgegeben ist Startadresse 1.
Gemäß Modbus Spezifikation wird die Startadresse eines Datenpaketes minus 1 (Adressoffset) übertragen.

Ältere Geräte arbeiten noch mit diesem Adressbereich und interpretieren die übertragene Adresse mit einem Offset von +1.

Bei neueren Geräten beginnt die Adressierung bereits ab Startadresse 0, wie z.B.bei easyE4.

Wenn für das easyE4-Basisgerät eine Modbus Kommunikation zu einem Modbus Server/Slave parametriert werden soll, dessen Adressierung ab der Startadresse 0 beginnt, dann darf die Option Auto-Dekrement auf alle Adressen nicht aktiviert werden. Die Adresse des Modbus Clients/Masters wird ohne weitere Umrechnungsmaßnahmen ausgesandt und adressiert 1:1 im Modbus Server/Slave.

Wenn für das easyE4-Basisgerät eine Modbus Kommunikation zu einem Modbus Server/Slave parametriert werden soll, dessen Adressierung ab der Startadresse 1 beginnt, dann muss für den Modbus Server/Slave das Auto-Dekrement auf alle Adressen durch Häkchen aktiviert werden. Zur korrekten Adressierung werden allen Adressen des Modbus Clients/Masters ein Offset von 1 abgezogen bevor diese zum Modbus Server/Slave übertragen werden.

Ohne eine aktivierte Option Auto-Dekrement auf alle Adressen würde beispielsweise die Adresse 1 von der easyE4 ausgesandt, beim Modbus Server/Slave die Adresse 2 der Modbus Map anwählen, sofern der Modbus Server/Slave ein Gerät mit einer Adressierung ab der Startadresse 1 wäre.

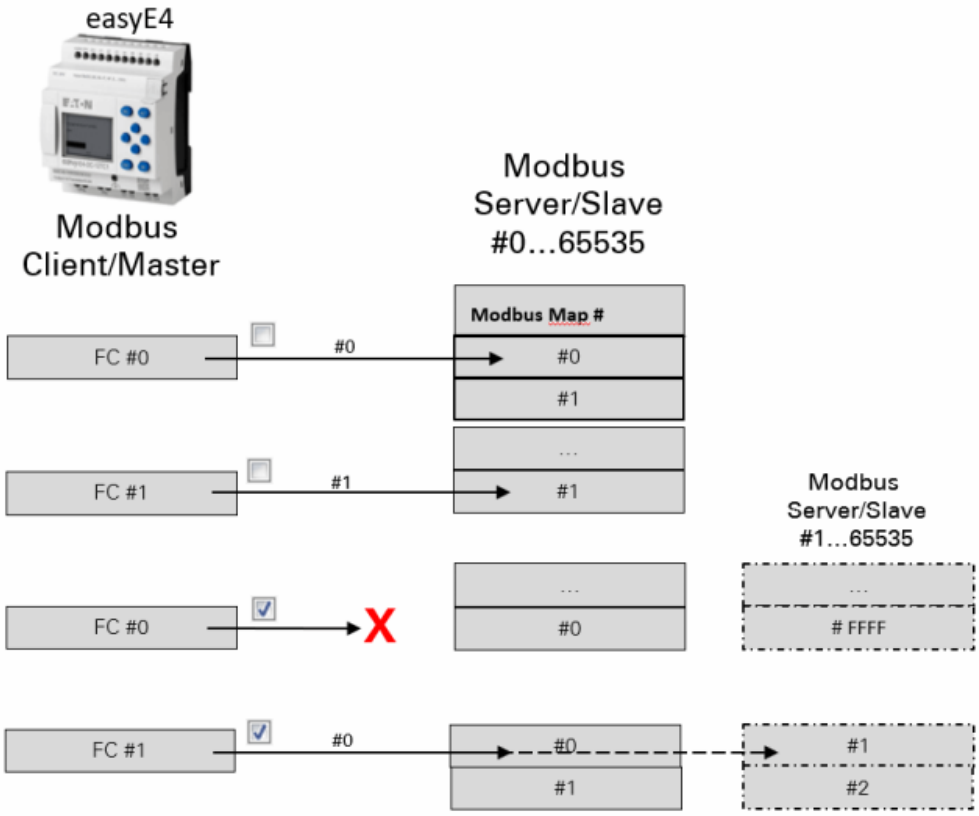


Abb. 348: Darstellung der Adressbereichsadressierung und mit.

☐ ohne Auto-Dekrement für alle Adressen

☑ mit Auto-Dekrement für alle Adressen

X Plausibilitätskontrolle meldet Fehler

Register Zyklische Daten

Im Register Zyklische Daten wird bestimmt, welche Zugriffe auf die Modbus TCP Map des selektierten
Modbus TCP Server Modul MS… erfolgen sollen.

Es wird definiert mit welchem Funktionscode, welche E/A-Punkte des
Modbus TCP Server Modul gelesen und/oder geschrieben werden. Die E/A-Punkte

finden sich im Register Zugeordnete Operanden anschließend wieder und können dort mit Operanden des Basisgerätes verknüpft werden.

Die ersten fünf Spalten beschreiben ausschließlich den Modbus TCP Server und werden für den Aufbau des Telegramms verwendet, siehe → "Weitere Nutzungsinformationen", Seite 808

Standardmäßig wird die letzte Modbus TCP Server Antwort auf die Anforderung den Operanden easyE4zugewiesen und bis zur nächsten Anforderung behalten.

easyE4 als Modbus TCP Client sendet die Anforderung an das ausgewählte Modbus TCP Server Modul. Der ausgewählte Funktionscode bestimmt, ob easyE4 liest oder schreibt, ob es ein oder mehrere Elemente sind und ob die Elemente vom Datenformat BIT oder WORT sind. Gelesen werden die Elemente der Modbus TCP Map des Servers beginnend mit der Startadresse in E/A-Punkte des Modbus TCP Server Modul. Geschrieben werden jeweils E/A-Punkte des Modbus TCP Server Modul zur Modbus TCP Map des Servers beginnend mit der Startadresse.
Die E/A-Punkte des Modbus TCP Server Modul werden automatisch mit der Definition der Funktionscodes angelegt.

Sie finden sich nach der Definition der Funktionscodes im Register Zugeordnete Operanden wieder.

Projektansicht Modbus Modul/Register Zyklische Daten

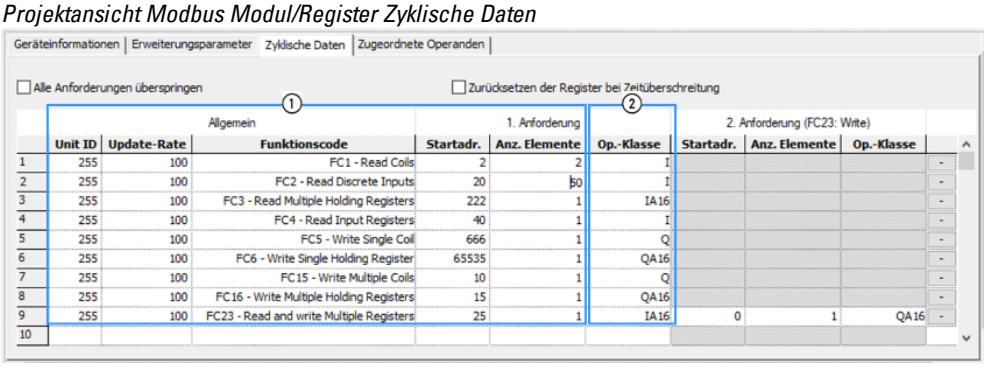


Abb. 349: Register Zyklische Daten mit beispielhaft parametrierten Funktionscodes und hinzugefügten Bereichsrahmen

① Register Modbus TCP Server

② Operanden easyE4-Basisgerät

Alle Anforderungen überspringen

Aktivieren dieser Option mit Häkchen bedeutet, dass die folgenden Funktionscodes in der Tabelle vom Basisgerät ignoriert und auch nicht versendet werden. Diese Option ist hilfreich bei der Projektierung oder zu Beginn von Tests, wenn bereits bekannt ist, dass ein Modbus TCP Server nicht erreichbar sein wird, da er noch nicht in der Anlage verbaut ist, aber schon fertig projektiert werden soll.

Zurücksetzen der Register bei Zeitüberschreitung

Aktivieren dieser Option mit Häkchen bewirkt, dass wenn die Modbus TCP Server Antwort auf die Lese- oder Schreibanforderung eine bestimmte Zeit überschreitet, der Operand auf den Initialzustand „0“ gebracht wird.

Die Zeit wird definiert in Register Erweiterungsparameter zum selektierten Modbus TCP Server Modul MS…, siehe auch → "Zeitüberschreitung der Server-Antwort [ms]", Seite 756.

Unit-ID

Manche Modbus TCP Server werten die Unit-ID für Weiterleitungen an Untermodule aus, z.B. an Modbus-RTU Module. Beispielsweise wenn mehrere Modbus TCP Server über eine Modbus TCP Bridge mit derselben IP-Adresse arbeiten.
In diesem Fall lassen Modbus TCP Server Lese- und Schreibzugriffe ausschließlich mit der jeweiligen Unit-ID zu. Bei Modbus TCP ist diese standardgemäß 255.

Bitte prüfen Sie deshalb, ob der eingesetzte Modbus TCP Server die Unit-ID auswertet und stellen Sie gegebenenfalls die erforderliche Unit-ID ein.

Update-Rate

Die Update-Rate bestimmt, in welchen Zeitabständen Anforderungen an den Modbus TCP Server verschickt werden. Wertebereich ist 30…10 000 [ms]. Standardgemäß ist 100 [ms] eingestellt. Der Wert kann in Schritten von 10 [ms] verändert werden. Die Update-Rate sollte nicht zu klein gewählt werden, damit die Kommunikationslast für den Modbus TCP Server nicht zu hoch wird. Es gilt zu bedenken, dass die realen Zeitabstände je nach Auslastung des easyE4-Basisgerätes davon abweichen können.

Funktionscode

Die folgenden Funktionscodes unterstützt easyE4 als Modbus TCP Client:

FC_{dez}	Funktionsbeschreibung	$Funktionscode_{hex}$
FC1	Read Coils	0x01
FC2	Read Discrete Inputs	0x02
FC3	Read Multiple Holding Registers	0x03
FC4	Read Input Registers	0x04
FC5	Write Single Coil	0x05
FC6	Write Single Holding Register	0x06
FC15	Write Multiple Coils	0x15
FC16	Write Multiple Holding Registers	0x10
FC23	Read and Write Multiple Holding Registers	0x17

Startadr.

Adresse des ersten Elementes des Modbus TCP Servers das beschrieben oder gelesen werden soll . Wertebereich ist 0…65535.

Beachten Sie die 0-basierende Adressierung.
Entspricht der Beginn des Adressbereiches mit 0 nicht dem Adressbereich des Modbus Servers, da dieser ab Adresse 1 beginnt, muss ein entsprechender Offset verwendet werden.
Die Startadresse ist dann um 1 niedriger zu setzen.
Alternativ dazu kann die Option ☑ Auto-Dekrement auf alle Adressen mit Häkchen aktiviert werden.

Anz. Elemente

Der Anwender hat im Feld Anz. Elemente die Möglichkeit einen zusammenhängenden Bereich zu definieren um somit die Kommunikation zu beschleunigen, da nur eine Telegrammabfrage für viele Elemente erforderlich wird.

Abhängig vom Funktionscode meint Elemente unterschiedliche Datenformate. Bei folgenden Funktionscodes ist das Element vom Datenformat BIT: FC1, FC2, FC5, FC15. Bei folgenden Funktionscodes ist das Element vom Datenformat WORT: FC3, FC4, FC6, FC16, FC23.

Operanden-Klasse

Die Operanden-Klasse schränkt die Zuordnung der Daten des Modbus TCP Servers zu Operanden des easyE4-Basisgerätes grundsätzlich ein..

Die Register des Modbus TCP Servers werden beginnend mit der Startadresse automatisch E/A-Punkten des Modbus TCP Server Moduls zugeordnet. Entsprechend der gewählten Operanden-Klasse stehen sie im Register Zugeordnete Operanden in den dortigen Unterregistern zur Verfügung: Biteingänge, Bitausgänge, Analogeingänge, Analogausgänge oder Diagnosemelder. Der Anwender kann sie anschließend im Register Zugeordnete Operanden den Operanden des easyE4-Basisgerätes zuordnen.

FC_{dez}	Verfügbare Operandenklassen
FC1	I, ID
FC2	I, ID
FC3	IA16, IA32
FC4	I, ID, IA16, IA32
FC5	Q
FC6	QA16, QA32
FC15	Q
FC16	QA16, QA32
FC23 read	IA16, IA32
FC23 write	QA16, QA32

Beispiel: Funktionscode FC4

Der Funktionscode FC4 Read Input Registers steht für eine Wertzuordnung – hier kann als zugeordnete

Operanden-Klasse entweder I ausgewählt werden. Dann wird das Register mit der Startadresse 40 einem Eingangsregister des Modbus TCP Server Moduls automatisch zugeordnet. Sie sind dann bitweise verfügbar. In einem weiteren Schritt können die 16

Bits des Modbus TCP Server Modul Eingangsregisters im Register Zugeordnete Operanden den Eingangsoperanden des easyE4-Basisgerätes zugeordnet werden. So kann beispielsweise das 1. Bit und das 5. Bit und das 15. Bit ausgewählt und den Eingangsoperanden I11, I12 und I13 zugeordnet werden.

Wird als Operanden-Klasse ID ausgewählt, wird ebenfalls das Register mit der Startadresse 40 einem Eingangsregister des Modbus TCP Server Moduls automatisch zugeordnet. Sie sind dann ebenfalls bitweise verfügbar. Allerdings können sie dann bitweise ausschließlich den Diagnosemeldern des easyE4-Basisgerätes zuordnet werden im Register Zugeordnete Operanden.

Wird als Operanden-Klasse IA16 ausgewählt, wird ebenfalls das Register mit der Startadresse 40 einem Eingangsregister des Modbus TCP Server Moduls automatisch zugeordnet. Dieses ist dann allerdings nicht bitweise verfügbar. Es kann dem Operanden eines Analog-Eingangs des easyE4-Basisgerätes zuordnet werden im Register Zugeordnete Operanden.

Wird als Operanden-Klasse IA32 ausgewählt, werden zwei aufeinanderfolgende Register beginnend mit der Startadresse 40 zu einem 32 BIT großen Prozesswert zusammengefasst. Er kann dem Operanden eines Analog-Eingangs des easyE4-Basisgerätes zuordnet werden im Register Zugeordnete Operanden.

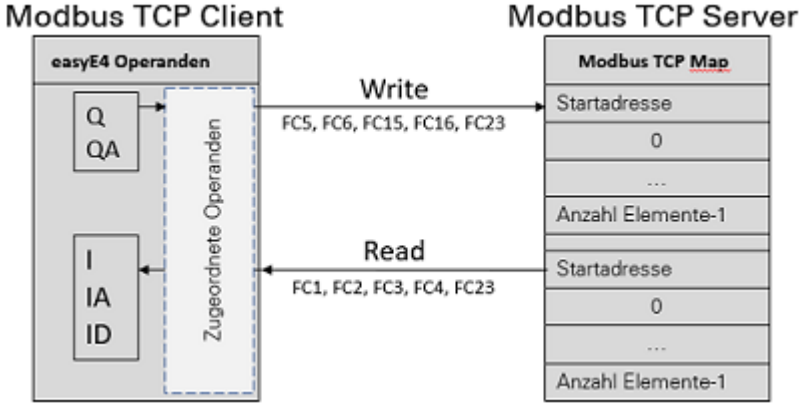


Abb. 350: Überblick Funktionscodes Zyklische Daten

Register Zugeordnete Operanden

E/A-Punkte des Modbus TCP Server Moduls die im Programm verwendet werden sollen, müssen Operanden des easyE4-Basisgerätes zugeordnet werden. easyE4 organisiert sämtliche Modbus TCP Kommunikationsdaten in Worten. Erst durch die Operandenzuordnung erfolgt ein Abgleich mit den Operanden des easyE4-Basisgerätes und gegebenenfalls eine Typkonvertierung.

Dieses Register zeigt auf der linken Seite die E/A-Punkte des Modbus TCP Server Moduls. Voraussetzung dafür ist, dass in Register Zyklische Daten Anforderungen definiert wurden. Für Funktionscodes mit Anforderung Read heißen die E/A-Punkte Rxx. Für Funktionscodes mit Anforderung Write heißen die E/A-Punkte Wxx.

Auf der rechten Seite sind die Operanden des easyE4-Basisgerätes angezeigt. Um die E/A-Punkte im Programm verwenden zu können, müssen die E/A-Punkte des Modbus TCP Server Moduls Operanden des easyE4-Basisgerätes zugeordnet werden. Die Zuordnung erfolgt über die easySoft 8.

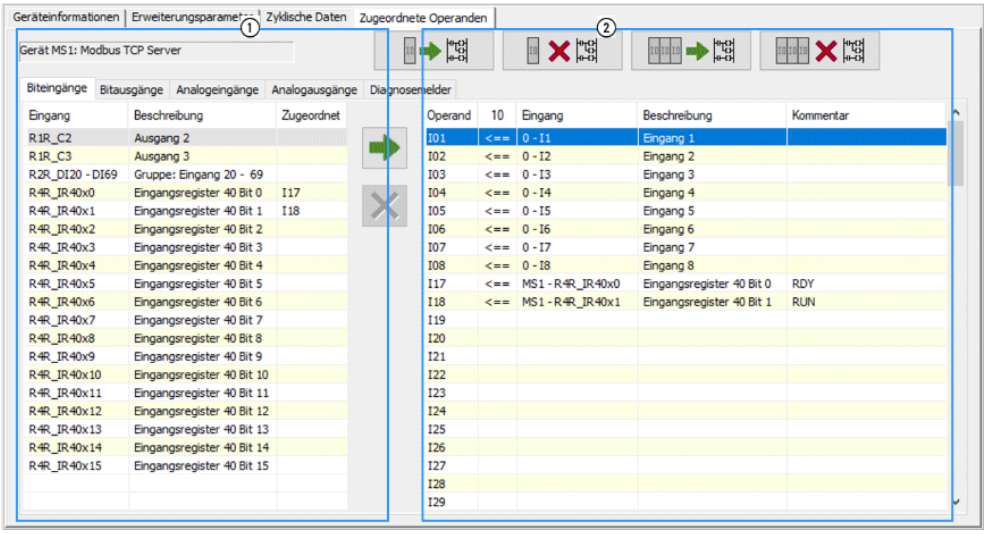


Abb. 351: Register Zugeordnete Operanden nach Definiton von FC1, FC2 und FC4; Biteingänge R4R_IR40x0 und R4R_IR40x1 wurden den Operanden des Basisgerätes I17 und I18 bereits zugeordnet.

① E/A-Punkte Modbus TCP Server

② Operanden easyE4-Basisgerät

Gruppenbildung

Werden durch einen Funktionscode 50 oder mehr E/A-Punkte erzeugt, wird auf der linken Seite der Tabelle ein Gruppeneintrag erzeugt. Mit Doppelklick auf den Gruppeneintrag, z.B. auf R2R_DI20-DI69, öffnet sich das Fenster um durch einen weiteren Doppelklick auf einen Eintrag im Fenster, z.B. auf R2R_DI20, diesen dem zuvor selektierten Operanden des Basisgerätes zuzuordnen, z.B. I19.

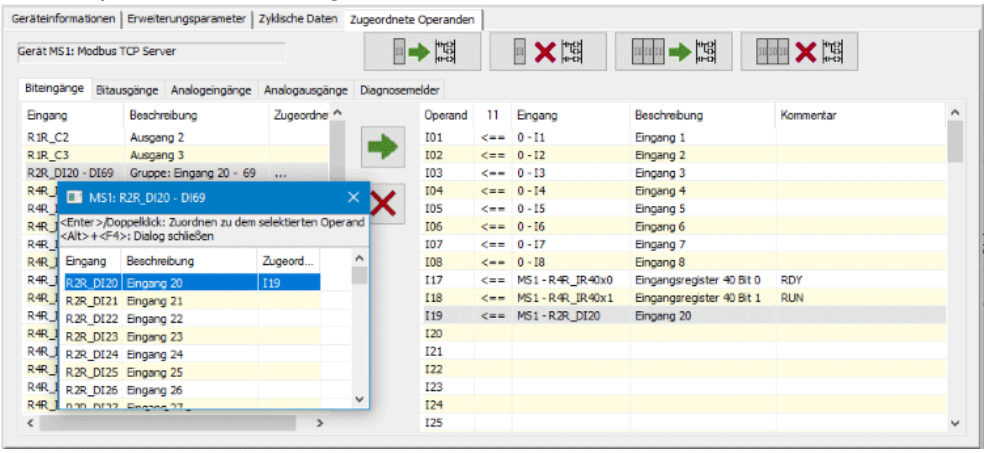


Abb. 352: Register Zugeordnete Operanden Biteingang R2R_DI20 wurde dem Operanden des Basisgerätes I19 bereits zugeordnet.

Weiteres

Handhabung von Modbus TCP Server Modulen auf der Arbeitsfläche

- Wird ein Modbus Kommunikationsmodul von der Arbeitsfläche gelöscht oder ausgeschnitten, werden alle Modbus-Register vom Register Zugeordnete Operanden gelöscht.
- Wird ein Modbus Kommunikationsmodul mit Copy&Paste eingefügt, werden alle Parameter aus Register Erweiterungsparameter des Originals mit kopiert und eingefügt. Zugeordnete Operanden des Originals werden nicht mitkopiert.
- Wird ein easyE4-Basisgerät mit Modbus Kommunikationsmodul kopiert und eingefügt, wird die gesamte Modbus TCP Konfiguration übernommen und eingefügt, inklusive Erweiterungsparameter und Zugeordneten Operanden.
- Modbus Kommunikationsmodul erscheinen nicht in der Bestellliste.
- Modbus Kommunikationsmodul erscheinen in der Querverweisliste. Die Navigation innerhalb der Querverweisliste führt bei Klick zum entsprechenden Modbus TCP Server Modul.
- Das Register Modbus TCP Information erscheint nur bei Klick auf die blaue Zwischenstelle.

Register Modbus TCP Informationen

Zur Anzeige der Modbus TCP Information muss zwischen Basisgerät und Kommunikationsmodul geklickt werden.

Zeigt die Anzahl der Modbus TCP Server Module und die Nutzdatenmenge in Bytes an. Es zeigt in Summe die Anzahl aller zugeordneten Operanden zu Modbus TCP Servern an, Diagnosemeldungen inbegriffen.

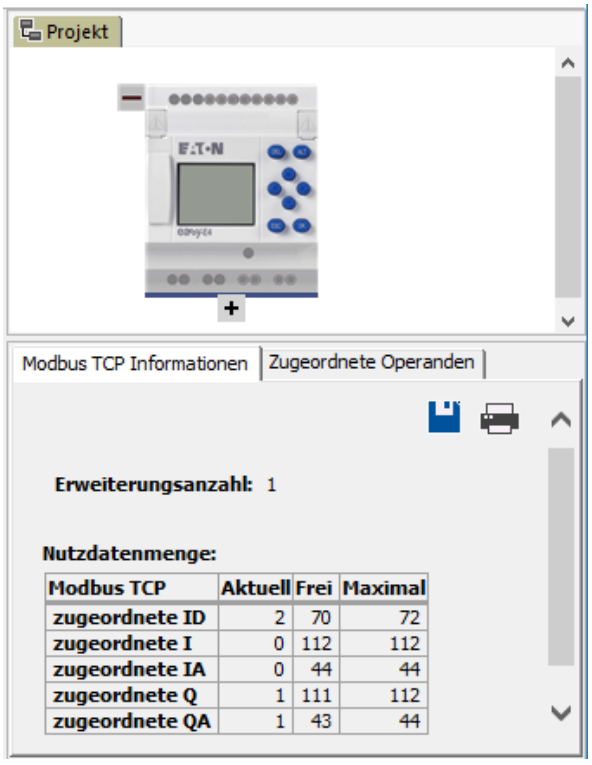


Abb. 353: Register Modbus TCP Informationen

10.17.2 easyE4 als Modbus TCP Server

Nur mit easySoft 8 möglich.

Das easyE4 Basisgerät wird als Modbus TCP Server aktiviert, indem in *Projektansicht/Register Modbus-Server* die Option Modbus TCP Server aktiv mit Häkchen gesetzt wird und die Daten für eine Modbus TCP Kommunikation freigegeben werden.

10.17.2.1 Programmierung der Kommunikation mittels Modbus TCP

Für die Programmierung der Kommunikation ist mindestens ein System nötig, welches die Funktionalität des Modbus TCP Clients erfüllt und in der Lage ist, Befehle an den untergeordneten Server zu schicken.

Da das Steuerrelais easyE4 mit verschiedenen auf dem Markt erhältlichen Modbus TCP Clients zusammen arbeiten kann, werden nur standardmäßige Modbus TCP Funktionen unterstützt.
Dies sind Funktionen, die im Modbus-Standard einheitlich definiert sind und somit von allen Modbus TCP Teilnehmern auf Protokollebene einheitlich implementiert werden.
Weitere Informationen kann dem MODBUS MESSAGING ON TCP/IP IMPLEMENTATION GUIDE V1.0b der Modbus Organisation entnommen werden.

Verbindung:

Für den Betrieb von Modbus TCP-Server müssen folgende Ports freigegeben sein:

- Modbus TCP: Dienst—Port 502

Der Port 502 ist im Normalfall als Standard eingegeben. Sollte dies nicht der Fall sein, ist dieser bei dem Verbindungsaufbau einzustellen.

Optional erforderliche Freigaben je nach verwendeter Funktionalität:

- DNS: UDP/TCP Port 53 (Nur wenn DNS eingesetzt werden soll)
- DHCP: UDP Port 67 für Server /UDP Port 68 für Clients (Nur wenn DHCP eingesetzt werden soll)

Die folgenden Funktionscodes unterstützt easyE4 als Modbus TCP Server:

FC_{dez}	Funktionsbeschreibung		Funktionscode hex
FC1	Read Coils	Lesen von Ausgängen	0x01
FC2	Read Discrete Inputs	Lesen von Eingängen	0x02
FC3	Read Multiple Holding Registers	Lesen von mehreren Eingangsregistern	0x03
FC4	Read Input Registers	Lesen von Eingangsregistern	0x04
FC5[1)]	Write Single Coil	Schreiben genau eines Ausgangs	0x05
FC6	Write Single Holding Register	Schreiben eines Ausgangsregisters	0x06
FC15[1)]	Write Multiple Coils	Schreiben mehrerer Ausgänge	0x15
FC16	Write Multiple Holding Registers	Schreiben mehrerer Ausgangsregister	0x10
FC23[1)]	Read and Write Multiple Holding Registers	Lesen und Schreiben mehrerer Ausgangsregister	0x17
1) In easyE4 nur bei Modbus TCP Clients oder Modbus RTU Master verfügbar			

Für jede der oben aufgeführten Funktionsbeschreibungen gibt es 2 wesentliche Protocol Data Units (PDUs).

1. Request-PDU (Modbus TCP Server muss diese empfangen)
   a. Byte 0 enthält den Funktionscode – an diesem wird die gewünschte Funktion erkannt
   b. Die restlichen Bytes sind funktionsspezifisch
2. Response-PDU (Modbus TCP Server muss diese versenden)
   a. Byte 0 enthält den Funktionscode des Requests
   b. Die restlichen Bytes sind funktionsspezifisch

Bei Auftritt eines Fehlers versendet der Modbus TCP Server eine Fehlermeldung

- Error-Frame
  a. Byte 0 enthält immer den Error Code des Requests (0x80 + Funktionscode)
  b. Byte 1 enthält den Exception Code (fehlerspezifisch)

Im Folgenden werden für jede der oben genannten Funktionsbeschreibungen die entsprechenden Request & Response Funktionscodes beschrieben.

Read Coils 0x01:

Diese Funktion liest ab einer gegebenen Start-Adresse eingegebene Anzahl Bit-Ausgänge und gibt das Ergebnis Byteweise zurück (8 Ausgänge / Byte)

Tab. 129: Request-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x01 ;Read Coils
Start-Adresse	2 Byte	Muss immer 1 kleiner gewählt werden als gewünschter Start-Ausgang (0 basiert)
Anzahl der Ausgänge	2 Byte	1 bis 2000 (0x7D0)

Reaktion auf Empfang des Requests

1. Analyse der Startadresse (verteilt auf Byte 1-2)
   a. Byte 1 = Hi; Byte 2 = Lo
2. Analyse der Anzahl der Ausgänge (verteilt auf Byte 3-4)
   a. Byte 3 = Hi; Byte 4 = Lo
3. Lesen der Ausgangs-Zustände
   a. Vom Beginn der (Start-Adresse) bis (Startadresse + Anzahl der Ausgänge)

Tab. 130: Response-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x01 ;Read Coils
Byte Anzahl	1 Byte	N
Ausgangs-Werte	n * 1 Byte	Wert

n= Anzahl der gelesenen Ausgänge / 8

Vorbereitung auf Sendung des Responses

1. Die gelesenen Bits werden byteweise codiert

(1 Bit pro Ausgangs-Zustand; 1=ON, 0=OFF)

2. Das LSB des ersten Bytes, also Bit 0, enthält Zustand des ersten im Request adressierten Ausgangs. Die anderen Ausgänge folgen in aufsteigender Reihenfolge.
3. Wird ein Byte nicht voll ausgenutzt, werden ungenutzte Bits mit 0 aufgefüllt.

Nach Codierung der Response wird diese gesendet.

Read Discrete Inputs 0x02:

Diese Funktion liest ab einer gegebenen Start-Adresse ein gegebene Anzahl Bit-Eingänge und gibt das Ergebnis Byteweise zurück (8 Ausgänge / Byte)

Tab. 131: Request-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x02 ;Read Discrete Inputs
Start-Adresse	2 Byte	Muss immer 1 kleiner gewählt werden als gewünschter Start-Eingang (0 basiert)

Anzahl der Ausgänge	2 Byte	1 bis 2000 (0x7D0)

Reaktion auf Empfang vom Request

1. Analyse der Startadresse (verteilt auf Byte 1-2)
   a. Byte 1 = Hi; Byte 2 = Lo
2. Analyse der Anzahl der Eingänge (verteilt auf Byte 3-4)
   a. Byte 3 = Hi; Byte 4 = Lo
3. Lesen der Bit-Eingangs-Zustände
   a. Vom Beginn der (Start-Adresse) bis (Startadresse + Anzahl der Bit-Eingänge)

Tab. 132: Response-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x02 ;Read Discrete Inputs
Byte Anzahl	1 Byte	N
Ausgangs-Werte	n* 1 Byte	Wert

n= Anzahl der gelesenen Eingänge / 8

Vorbereitung auf Sendung der Respons

1. Die gelesenen Bits werden byteweise codiert
   Bit pro Eingangs-Zustand; 1=ON, 0=OFF)
2. Das LSB des ersten Bytes, also Bit 0, enthält Zustand des ersten im Request adressierten Eingangs. Die anderen Eingänge folgen in aufsteigender Reihenfolge.
3. Wird ein Byte nicht voll ausgenutzt, werden ungenutzte Bits mit 0 aufgefüllt.

Nach Codierung der Response wird diese gesendet.

Read Holding Registers 0x03:

Die Funktion 0x03 liest interne Register (z.B Merker-Worte in der easyE4) wortweise aus.

Tab. 133: Request-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x03 ;Read Holding Registers
Start-Adresse	2 Byte	Muss immer 1 kleiner als der Start-Eingang gewählt werden (0 basiert)
Anzahl der Register	2 Byte	1 bis 125 (0x7D)

Reaktion auf Empfang des Requests

1. Analyse der Startadresse (verteilt auf Byte 1-2)
   a. Byte 1 = Hi; Byte 2 = Lo
2. Analyse der Register-Anzahl (verteilt auf Byte 3-4)
   a. Byte 3 = Hi; Byte 4 = Lo
3. Lesen der Datenworte vom Beginn der (Start-Adresse) bis (Startadresse + Anzahl der Register)
   Ein Register entspricht z.B einem Merker-Wort

Tab. 134: Response-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x03 ;Read Holding Registers
Byte Anzahl	1 Byte	Hier muss immer ein Wert = 2 * n eingetragen sein
Register-Werte	n* 2 Byte	Wert

n= Anzahl der gelesenen Register

Vorbereitung der Sendung des Responses

1. Die gelesenen Register (Merker-Worte) werden auf 2 Byte pro Register abgebildet
2. Für jedes Register (Merker-Wort) gibt es ein High und ein Low Byte

Beispiel

- Registerwort Hi0x02
- Registerwort Lo0x2B
- Inhalt des Merker-Wortes0x022B

3. Das LSB innerhalb der Bytes ist Bit 0

Nach Codierung der Response wird diese gesendet.

Read Input Registers 0x04:

Die Funktion 0x04 liest die Register der Analog-Eingänge wortweise aus.

Der Modbus-Client behandelt 2 Byte als ein Eingabe-Register.

Um einen Analog-Eingang von 32 Bit abzufragen muss man also 2 Eingabe-Register in Folge abfragen.

Tab. 135: Request-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x04 ;Read Input Registers
Start-Adresse	2 Byte	Muss immer 1 kleiner als der Start-Eingang gewählt werden (0 basiert)
Anzahl der Eingabe-Register	2 Byte	1 bis 125 (0x7D)

Reaktion auf Empfang des Requests

1. Analyse der Startadresse (verteilt auf Byte 1-2)
   b. Byte 1 = Hi; Byte 2 = Lo
2. Analyse der Register-Anzahl (verteilt auf Byte 3-4)
   b. Byte 3 = Hi; Byte 4 = Lo
3. Lesen der Eingabe-Register vom Beginn der (Start-Adresse) bis (Startadresse + Anzahl der Eingabe-Register)
   (Ein Eingabe-Register entspricht 2 Byte)

Tab. 136: Response-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x04 ;Read Input Registers
Byte Anzahl	1 Byte	Hier muss immer ein Wert = 2 * N eingetragen sein
Register-Werte	n* 2 Byte	Wert

n= Anzahl der gelesenen Eingabe-Register

Vorbereitung der Sendung des Responses

1. Die gelesenen Eingabe-Register werden auf 2 Byte pro Eingabe-Register abgebildet
2. Für jedes Eingabe-Register gibt es ein Hi und ein Lo Byte
   a. Das erste Byte = Hi; Das zweite Byte = Lo
   b. Beispiel:
      - Registerwort Hi0x00
      - Registerwort Lo0x0A
      - Inhalt des Merkerwortes0x000A
3. Das LSB innerhalb der Bytes ist Bit 0

Nach Codierung der Response wird diese gesendet.

Write Single Registers 0x06:

Diese Funktion schreibt 16 Bit in ein Register ((Netz-)Merker-Wort in der easy)

Tab. 137: Request-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x06 ;Write single Registers
Ziel-Adresse	2 Byte	Muss immer 1 kleiner gewählt werden als zu schreibende MW (Wenn MW1 geschrieben werden soll, muss hier 0 stehen)
Register-Wert	2 Byte	Zu schreibender Wert

Reaktion auf Empfang des Requests

1. Analyse der Zieladresse (verteilt auf Byte 1-2)
   a. Byte 1 = Hi; Byte 2 = Lo
2. Analyse des zu schreibenden Wertes (verteilt auf Byte 3-4)
   a. Byte 3 = Hi; Byte 4 = Lo
3. Schreiben des Wertes in das Zielregister ((Netz-)Merkerwort)

Response-PDU

Wenn der Wert erfolgreich geschrieben wurde, erfolgt das Echo des Requests noch einmal als Response
(→ Abschnitt "Write Single Registers 0x06:", Seite 770 Request-PDU)

Response ist also identisch mit dem zugehörigen Request und dient nur als Bestätigung.

Write Multiple Registers 0x10:

Die Funktion schreibt n * 16 Bit in N Register ((Netz-)Merker-Worte in der easyE4)

Tab. 138: Request-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x10 ;Write Multiple Registers
Start-Adresse	2 Byte	Muss immer 1 kleiner als das Start-Merkerwort gewählt werden (Wenn MW1 geschrieben werden soll, muss hier 0 stehen)
Register-Anzahl	2 Byte	1-123 (0x0001 bis 0x007B)
Byte Anzahl	1 Byte	2 * N
Zu schreibende Register-Werte (Merker-Worte)	n * 2 Byte	Zu schreibende Werte

n = Anzahl der zu schreibenden Register

Reaktion auf Empfang des Requests

1. Analyse der Startadresse (verteilt auf Byte 1-2)
   a. Byte 1 = Hi; Byte 2 = Lo
2. Analyse der Register-Anzahl (verteilt auf Byte 3-4)
   a. Byte 3 = Hi; Byte 4 = Lo

3. Analyse der Byte Anzahl
4. Schreiben der Merker-Worte in die Zielregister

Wenn die Werte erfolgreich geschrieben wurden, erfolgt die Response.

Diese enthält den Funktionscode, die Startadresse und die Register-Anzahl aus dem Request
(→ Abschnitt "Write Multiple Registers 0x10:", Seite 770 Request-PDU)

Tab. 139: Response-PDU

Funktionscode	1 Byte	0x10 ;Write Multiple Registers
Start-Adresse	2 Byte	Gleicher Wert wie im Request
Register-Anzahl	2 Byte	Anzahl der geschriebenen Register (Wert sollte mit Request übereinstimmen)

10.17.2.2 Modbus TCP Fehlerbehandlung

Read Coils 0x01:

Im Fehlerfall wird vom Modbus TCP ein Error-Frame gesendet.

Fehlercode	1 Byte	0x81 ; Read Coils
Exception Code	1 Byte	02 oder 03 oder 04

Exception Code 02 = Adresse ist ungültig, d.h.

- 0 (Adressen werden vom Benutzer immer 1-basiert angegeben)
- nicht definiert* (s. Tabelle „Modbus TCP Map“) oder
- nicht freigegeben*

Exception Code 03 = Anzahl der Ausgänge ist nicht >= 0x0001 und <= 0x07D0

Exception Code 04 = (Fehler im Server) n.a.**

*Für eine Fehlermeldung ist es ausreichend, wenn nur eine der angeforderten Adressen nicht freigegeben oder ungültig ist.

**Daten im Abbild sind durch Semphoren von anderen Modulen geschützt, z. Zt. kein Kriterium für einen „read coil“-Fehler im Server bekannt.

Read Discrete Inputs 0x02:

Im Fehlerfall wird vom Modbus TCP ein Error-Frame gesendet.

Fehlercode	1 Byte	0x82 ; Read Discrete Input
Exception Code	1 Byte	02 oder 03 oder 04

Exception Code 02 = Start-Adresse ist ungültig, d.h.

- 0 (Adressen werden vom Benutzer immer 1-basiert angegeben)
- nicht definiert* (s. Tabelle „Modbus TCP Map“) oder
- nicht freigegeben*

Exception Code 03 = Anzahl der Eingänge ist nicht >= 0x0001 und <= 0x07D0

Exception Code 04 = (Fehler im Server) n.a.**

*Für eine Fehlermeldung ist es ausreichend, wenn nur eine der angeforderten Adressen nicht freigegeben oder ungültig ist.

**Ein Read liefert immer konsistente Daten aus dem Abbild, da diese durch Semaphoren von anderen Modulen geschützt werden. D.h. es ist z.Zt. kein Kriterium für einen „read discrete inputs"-Fehler im Server bekannt.

Read Holding Registers 0x03:

Im Fehlerfall wird vom Modbus TCP ein Error-Frame gesendet.

Fehlercode	1 Byte	0x83 ; Read Holding Registers
Exception Code	1 Byte	02 oder 03 oder 04

Exception Code 02 = Start-Adresse ist ungültig, d.h.

- 0 (Adressen werden vom Benutzer immer 1-basiert angegeben)
- nicht definiert* (s. Tabelle „Modbus TCP Map") oder
- nicht freigegeben*

Exception Code 03 = Anzahl der Eingänge ist nicht >= 0x0001 und <= 0x07D0

Exception Code 04 = (Fehler im Server) n.a.**

Sollte kein Analog-IO physikalisch vorhanden sein (z.B. Smart Module Analog IO fehlt oder defekt), wird trotzdem das Abbild (Werte sind 0) an den Client geliefert. Keine Prüfung, Keine Fehlermeldung.

*Für eine Fehlermeldung ist es ausreichend, wenn nur eine der angeforderten Adressen nicht freigegeben oder ungültig ist.

** Ein Read liefert immer konsistente Daten aus dem Abbild, da diese durch Semaphoren von anderen Modulen geschützt werden. D.h. es ist z.Zt. kein Kriterium für einen „read holding registers"-Fehler im Server bekannt.

Read Input Registers 0x04:

Im Fehlerfall wird vom Modbus TCP ein Error-Frame gesendet.

Fehlercode	1 Byte	0x84 ; Read Input Registers
Exception Code	1 Byte	02 oder 03 oder 04

Exception Code 02 = Start-Adresse ist ungültig, d.h.

- 0 (Adressen werden vom Benutzer immer 1-basiert angegeben)
- nicht definiert* oder
- nicht freigegeben*

Exception Code 03 = Anzahl der Eingänge ist nicht >= 0x0001 und <= 0x07D0

Exception Code 04 = (Fehler im Server) n.a.**

Sollte kein Analog-IO physikalisch vorhanden sein (z.B. Smart Module Analog IO fehlt oder defekt), wird trotzdem das Abbild (Werte sind 0) an den Client geliefert. Keine Prüfung, Keine Fehlermeldung.

*Für eine Fehlermeldung ist es ausreichend, wenn nur eine der angeforderten Adressen nicht freigegeben oder ungültig ist.

** Ein Read liefert immer konsistente Daten aus dem Abbild, da diese durch Semaphoren von anderen Modulen geschützt werden. D.h. es ist z.Zt. kein Kriterium für einen „read input registers“-Fehler im Server bekannt.

Write Single Register 0x06:

Im Fehlerfall wird vom Modbus TCP ein Error-Frame gesendet.

Fehlercode	1 Byte	0x90 ;Write Single Register
Exception Code	1 Byte	02 oder 03 oder 04

Exception Code 02 = Ziel-Adresse ist ungültig, d.h.

- 0 (Adressen werden vom Benutzer immer 1-basiert angegeben)
- nicht definiert* oder
- nicht freigegeben*

*Für eine Fehlermeldung ist es ausreichend, wenn nur eine der angeforderten Adressen nicht freigegeben oder ungültig ist.

Exception Code 04 = Fehler beim Schreiben des Registers (Merker-Wort)**

**Ein Write kann immer konsistente Daten ins Abbild schreiben, da diese durch Semaphoren von anderen Modulen geschützt werden. D.h. es ist z.Zt. kein Kriterium für einen Write Single Register-Fehler im Server bekannt.

Es dürfen nur dann Werte geschrieben werden, wenn alle geforderten Adressen gültig bzw. freigegeben sind.

Write Multiple Registers 0x10:

Im Fehlerfall wird vom Modbus TCP ein Error-Frame gesendet.

Fehlercode	1 Byte	0x86 ;Write Multiple Registers
Exception Code	1 Byte	02 oder 03 oder 04

Exception Code 02 = Ziel-Adresse ist ungültig, d.h.

- 0 (Adressen werden vom Benutzer immer 1-basiert angegeben)
- nicht definiert* oder
- nicht freigegeben*

Exception Code 03 = Anzahl der Register ist nicht >= 0x0001 und <= 0x007B

ODER

Byte-Anzahl !=Anzahl der Register x 2

Exception Code 04 = Fehler beim Schreiben der Register**

Es dürfen nur dann Werte geschrieben werden, wenn alle geforderten Adressen gültig bzw. freigegeben sind.

*Für eine Fehlermeldung ist es ausreichend, wenn nur eine der angeforderten Adressen nicht freigegeben oder ungültig ist.

** Ein Write kann immer konsistente Daten ins Abbild schreiben, da diese durch Semaphoren von anderen Modulen geschützt werden. D.h. es ist z.Zt. kein Kriterium für einen „write multiple registers“-Fehler im Server bekannt.

Unbekannte Funktion:

Wird eine nicht unterstützte Funktion vom Client angefordert, muss nach Empfang des Request folgender Error-Frame vom Modbus TCP-Server zurückgegeben werden:

Fehlercode	1 Byte	0x80 + Funktionscode
Exception Code	1 Byte	01

Der Client erhält damit die Meldung, dass die gewünschte Funktion von dem Server nicht unterstützt wird.

Geräte-Uhr zur Laufzeit stellen

Ab Firmwareversion 1.21.

easyE4 als Modbus TCP Server projektiert, stellt über eine Modbus TCP Datenkommunikation via Funktionscodes Datum und Zeit der Geräte-Uhr zur Verfügung. easyE4 befüllt diese Register automatisch mit den aktuellen Daten aus der Geräte-Uhr. Ein Modbus TCP Client kann die Daten aus der Modbus TCP Map lesen und auch schreiben.

Schreibt ein Modbus TCP Client ein Datum, stellt sich die Geräte-Uhr auf Datum und Zeit ein und wechselt anschließend wieder in den Modus, die Register mit Daten aus der jetzt gestellten Geräte-Uhr wieder zu befüllen.

Zum Schreiben gibt es zwei unterschiedliche Möglichkeiten:

1. RTC Format in Modbus TCP Map Register 5000…5005
2. GALILEO Format Modbus TCP Map Register 5006…5009

Die Register 5000…5009 können mit den folgenden Funktionscodes geschrieben werden:

FC6	Write Single Holding Register
FC16	Write Multiple Holding Registers

Hinweis an GALILEO Nutzer

Wir empfehlen, die Gerätezeit easyE4 nicht zyklisch zu schreiben!
Deshalb sollte in GALILEO das Control Bit 11 im 1. Datenwort der System Variable Control nicht dauerhaft gesetzt sein.

Es gibt die Möglichkeit, das Schreiben zu verhindern, indem die Option Uhr stellen gesperrt aktiviert wird.

10.18 Komfortable Visualisierung für easyE4

Bei einfachen Steuerungs- und Regelungsaufgaben bietet das Steuerrelais easyE4 die Möglichkeit, die Visualisierung über das Display am Basisgerät auszuführen.

Für eine wesentlich komfortablere Visualisierung der Projekte stehen easy Remote Touch Displays oder HMI's als Bedientableau zur Verfügung.
Die Displays bieten eine kostengünstige Lösung zur dezentralen Visualisierung.

Das easy Remote Touch Display dient als externe, abgesetzte Visualisierung für die easyE4 und kann außerhalb des Schaltschranks eingesetzt und verbaut werden. Die Displayinhalte des verbundenen easyE4-Basisgerätes werden optional in Farbe auf das Remote Touch Display gespiegelt und mittels der optional anzeigbaren virtuellen Tasten kann auch die Bedienung des Basisgerätes über das Remote Touch Display erfolgen.
Die Kommunikation zum easyE4-Basisgerät erfolgt über ein Standard-RJ45 Kabel.

Abb. 354: Visualisierung auf easy Remote Touch Display

Mit den HMI´s und der Visualisierungssoftware GALILEO können Inhalte verbundener Steuerrelais easyE4 auf den farbigen Grafikpaneln individuell dargestellt und extern abgesetzt bedient werden.

Abb. 355: Visualisierung auf HMI Bedientableau

Der Datenaustausch zwischen den Geräten findet über das interne Variablen-Importformat (*.itf) von GALILEO statt. easySoft 8 unterstützt dieses Exportformat für Modbus-TCP.

Die Kommunikation zwischen EASY-E4-... und HMI Touchdisplays erfolgt über Modbus TCP.

Für GALILEO-Nutzer
Es ist vorteilhaft, die Systemzeit nicht zyklisch einzustellen.
Eaton empfiehlt daher, das Bit 11.1 im 1. Word der Systemvariablen Control nicht dauerhaft zu setzen.

Eine Übersicht der verfügbaren Displays ist unter Zubehör gelistet.
→ Abschnitt "Zubehör", Seite 800

Weitere Informationen zur Anbindung des Steuergerätes entnehmen Sie den Tutorials und den hinterlegten Dokumenten → Abschnitt "Weitere Nutzungsinformationen", Seite 808.

Weitere Produktinformation sowie den Zugang zu einer Software Demoversion finden Sie auf der Produktseite.

Eaton.com/easy

Eaton.com/galileo

11. Störungen

In diesem Abschnitt werden Ihnen Hinweise zum Umgang mit den easyE4 gegeben, sollte dieses sich nicht wie erwartet verhalten.

Störung	Ursache	Abhilfe
Basisgerät bootet nicht	Versorgungsspannung liegt nicht an	Zuleitung kontrollieren. Gerät einschalten.
Display bleibt oder wird dunkel	Hintergrundbeleuchtung ist ausgeschaltet.	Hintergrundbeleuchtung einschalten, siehe Beschreibung Textbaustein oder entsprechende Funktion im Programm mit der easySoft 8 kontrollieren.

Wenn sich ein easyE4-Gerät nicht wie erwartet verhält, können Ihnen die folgenden Hinweise bei der Behebung möglicher Probleme helfen. Funktioniert ein Programm - trotz ausführlicher Simulation in easySoft 8- nicht wie erwartet, bietet Ihnen die Stromflussanzeige im Display vomEASY-E4-...-12...C1(P)-Gerät eine weitere Möglichkeit, die logischen Verknüpfungen des Schaltplanes zu prüfen.

Störungen, welche den SWD-Strang betreffen, sind im Kapitel → Abschnitt "Störungen am SWD-Strang", Seite 740 beschrieben.

Die Prüfung elektrischer Spannungen im Betrieb eines easyE4-Gerät darf nur von einer ausgebildeten Elektro-Fachkraft ausgeführt werden.

11.1 Meldungen vom Betriebssystem

Meldungen auf dem LCD-Display		Erklärung	Abhilfe
Keine Anzeige		Spannungsversorgung unterbrochen	Spannungsversorgung wiederherstellen
		LCD defekt	easyE4 auswechseln
Temporäre Anzeige			
	TEST: EEPROM	Nur beim ersten Einschalten	-
	TEST: CLOCK		
	UPDATE ERROR	Die gewählte Betriebssystemdatei „*.FW" passt nicht zum ausgewählten easyE4-Erweiterungsgerät.	Die zum Erweiterungsgerät gehörende Betriebssystemdatei „*.FW" auf der microSD auswählen
Daueranzeige			
	ERROR: EEPROM	Der Speicher für die remanenten Werte oder der easyE4-Schaltplanspeicher ist defekt.	easyE4 auswechseln
	ERROR: CLOCK	Fehler der Uhr	easyE4 auswechseln
microSD-Kartenzugriff			
	Waiting	LCD-Bildschirm kann vorübergehend nicht bedient werden. Ursache kann eine sehr hohe Systembelastung oder defekte Hardware, z.B. der microSD-Steckplatz im Slot, sein.	Besteht dieses Problem weiterhin, entfernen Sie, den Slot dauerhaft, wenn er nicht benötigt wird, oder wenden Sie sich an Ihren Eaton-Support-Mitarbeiter vor Ort.
	Error (rote Hintergrundfarbe)	LCD-Bildschirm kann länger als eine Minute nicht bedient werden. Ursache kann eine sehr hohe Systembelastung oder defekte Hardware, z. B. der microSD-Steckplatz im Slot, sein.	

11.2 Situationen bei der Programm-Erstellung

Situationen bei der Programm-Erstellung	Erklärung	Abhilfe
Kontakt- oder Spuleneingabe im Programm nicht möglich	easyE4-Gerät läuft in der Betriebsart RUN	Betriebsart STOP wählen
Schaltuhr schaltet zu falschen Zeiten	Uhrzeit oder Schaltuhr-Parameter stehen nicht richtig	Uhrzeit und Parameter prüfen
Meldung bei Einsatz einer Speicherkarte PROG UNGUELTIG	Speicherkarte im easyE4-Gerät ohne Schaltplan	easyE4-Gerätetyp oder Schaltplan in der Speicherkarte wechseln
	Schaltplan auf der Speicherkarte benutzt Kontakte/Relais, die easyE4-Gerät nicht kennt	
Stromflussanzeige zeigt keine -Änderung in den Strompfaden	easyE4-Gerät ist in der Betriebsart STOP	Betriebsart RUN wählen
	Verknüpfung/Verbindung nicht erfüllt	Schaltplan und Parametersätze prüfen und ändern
	Relais ohne Spulenansteuerung	
	Parameterwerte/Uhrzeit stimmen nicht	
	Analogwert-Vergleich nicht richtig Zeitwert der Zeitrelais nicht richtig Funktion des Zeitrelais nicht richtig	
Relais Q oder M zieht nicht an	Relaisspule wurde mehrmals verdrahtet	Spulenfeld-Einträge prüfen
Eingang wird nicht erkannt	Klemmenkontakt locker	Installationshinweise beachten, externe -Verdrahtung prüfen
	Schalter/Taster ohne Spannung	
	Drahtbruch	
	easyE4-Geräte-Eingang defekt	easyE4-Gerät auswechseln
Relais-Ausgang Q schaltet nicht und steuert den Verbraucher nicht an	easyE4-Gerät in Betriebsart STOP	Betriebsart RUN wählen
	Keine Spannung am Relaiskontakt	Installationshinweise beachten, externe Verdrahtung prüfen
	easyE4-Gerät ohne Spannungsversorgung	
	easyE4-Geräte-Schaltplan steuert Relais- Ausgang nicht an	
	Drahtbruch	
	easyE4-Geräte-Relais defekt	easyE4-Gerät auswechseln

11.3 Ereignis

Ereignis	Erklärung	Abhilfe
Die IST-Werte werden nicht remanent gespeichert.	Die Remanenz ist nicht eingeschaltet.	Im Menü SYSTEM die -Remanenz einschalten.
Das Menü REMANENZ… wird im Menü SYSTEM nicht angezeigt.	easyE4-Gerät befindet sich in der Betriebsart RUN	Betriebsart STOP wählen
Die remanenten Daten werden gelöscht bei einem Wechsel der Betriebsart von RUN zu STOP.	Dieses Verhalten tritt ausschließlich beim Einsatz des Funktionsbausteins PW02 (Pulsweitenmodulation) in easyE4 auf.	Vermeiden Sie den Einsatz des Funktionsbausteins PW02.
Beim Einschalten des Gerätes geht easyE4-Gerät in die Betriebsart STOP	Kein Schaltplan im easyE4-Gerät	Schaltplan laden, eingeben
	ANLAUF RUN bei easyE4 ist deaktiviert.	ANLAUF RUN im Menü SYSTEM OPTIONEN aktivieren.
Die Kontakte der Funktionsbausteine BC (Datenblockvergleicher) und BT (Datenblockübertrager) blinken in der Stromflussanzeige	Die Anzeige von easyE4 wird zu oft auf Zwischenstände aktualisiert, obwohl die Kontakte funktionsgerecht arbeiten	Ignorieren Sie diesen Teil der Stromflussanzeige.
Display zeigt nichts an	Keine Versorgungsspannung	Versorgungsspannung einschalten
	easyE4-Gerät defekt	Drücken Sie die Taste OK. Erscheint daraufhin kein Menü, tauschen Sie das easyE4-Gerät aus.
	Es wird ein Text mit lauter Leerzeichen- angezeigt	Text eingeben oder Textausgabe nicht ansteuern

11.4 Funktionsfähigkeit des NET gestört

ACHTUNG

Kontrollieren Sie die Funktionsfähigkeit des NET im Schaltplan anhand der Diagnosebit ID01-ID08 und optisch anhand der LED NET.

Funktionsfähigkeit des NET anhand der LED NET kontrollieren

LED NET-Zustand	Bedeutung
Aus	NET nicht im Betrieb, Störung in der Konfiguration.
Dauerlicht	Störung des NET-Teilnehmers – mögliche Ursachen: • NET ist initialisiert und mindestens ein Teilnehmer wurde nicht erkannt. Überprüfen Sie die Steckverbindungen. • Sie haben nach erfolgter Konfiguration bei mindestens einem Teilnehmer die NET-ID bzw. Baudrate nachträglich geändert. Ändern Sie die Konfiguration. • Sie haben bei einem NET-Teilnehmer das Programm und damit seine NET-Konfiguration gelöscht. Konfigurieren Sie das NET über Teilnehmer 1 neu. • Sie haben einen bestehenden NET-Teilnehmer ausgebaut und durch ein nicht parametriertes Gerät ersetzt.
Blinkend	NET im störungsfreien Betrieb.

11.5 Störungen in Verbindung mit der microSD-Speicherkarte

Gelingt der Zugriff auf die microSD-Speicherkarte nicht, wird auf dem Display der easyE4 ein Code angezeigt.

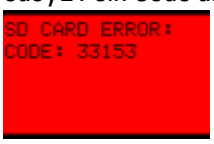


Abb. 356: Beispiel Code-Anzeige im Display

Code microSD-Speicherkarte

Code	Meldung	Hinweis
33028	ungültige / fehlerhafte Programmlänge	
33032	ungültige / fehlerhafte Prüfsumme	
33088	microSD nicht formatiert oder Schreibfehler	
33152	internes Programm und Kartenprogramm ungleich	abhängig von der easySoft 8- Einstellung
33153	Sammelfehler Programm-Header	
33154	Sammelfehler Programmspeicher oder falsches Format der microSD	
33155	Karte ist nicht (mehr) vorhanden	abhängig von der easySoft 8- Einstellung
33156	Programm-IDs stimmen nicht überein	abhängig von der easySoft 8- Einstellung

Die wahrscheinlichste Ursache für die Störungen, welche nicht abhängig sind von der individuellen easySoft 8- Einstellung:

- Problem beim Kontakt zur microSD- Kartenhalter
  => microSD- Kartenhalter richtig stecken
- Defektes Dateisystem auf der microSD
  => microSD neu formatieren
- Defekte microSD
  => microSD tauschen

VORSICHT
DATENVERLUST

Ein Spannungsabfall oder das Entfernen der microSD-Speicherkarte während diese beschrieben wird, kann zu Datenverlust oder zur Zerstörung der microSD-Speicherkarte führen.

▶ microSD-Karte nur in spannungslosem Zustand in das easyE4 einsetzen.

Vermeiden Sie das Schreiben auf microSD-Karte in hoher Frequenz:

- Die Anzahl Schreibzyklen von microSD-Karte ist begrenzt.
- Schreiben bei gleichzeitigem Spannungsabfall führt mit hoher Wahrscheinlichkeit zu Datenverlust.

- ▶ Entfernen Sie die microSD-Karte nur in spannungslosem Zustand des easyE4
- ▶ Stellen Sie vor dem Ausschalten sicher, dass keine Software eine microSD-Karte beschreibt.

Weitere, mögliche Ursachen für den Code 33028, 33032, 33153 und 33154:

- Die Projektdatei auf der microSD wurde außerhalb der easySoft 8 manuell geändert, z.B. in einem Texteditor.
- Die microSD wurde aus dem Gerät entfernt, während gerade ein Schreibvorgang auf die Projektdatei aktiv war.

12. Instandhaltung

12.1 Reinigung und Wartung

Die easyE4 sind wartungsfrei.
Folgende Arbeiten können jedoch notwendig werden:

- Reinigen vom easyE4 bei Verschmutzung.

Bei Verschmutzung:

VORSICHT
SPITZE, SCHARFE GEGENSTÄNDE ODER ÄTZENDE FLÜSSIGKEITEN
Zur Reinigung vom Gerät

- keine spitzen oder scharfen Gegenstände (z. B. Messer) verwenden.
- keine aggressiven oder scheuernden Reinigungs- und Lösungsmittel verwenden.

Verhindern Sie dass Flüssigkeiten in das Gerät gelangen (Kurzschlussgefahr) oder eine Beschädigung vom Gerät.

▶ Reinigen Sie das Gerät mit einem sauberen, weichen, feuchten Tuch.

12.2 Reparaturen

Für Reparaturen wenden Sie sich bitte an Ihren Lieferanten oder an den technischen Support.

VORSICHT
ZERSTÖRUNG
Das easyE4 darf ausschliesslich durch den Hersteller oder eine von ihm bevollmächtigte Stelle geöffnet werden. Betreiben Sie das Gerät nur mit vollständig verschlossenem Gehäuse.

Verwenden Sie für den Transport die Original-Verpackung.

12.3 Lagerung, Transport und Entsorgung

12.3.1 Lagerung und Transport

VORSICHT
UV-LICHT
Kunststoffe verspröden unter Einwirkung von UV-Licht. Diese künstliche Alterung reduziert die Lebensdauer vom easyE4. Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung oder anderer Quellen von UV-Strahlen schützen.

VORSICHT
KURZSCHLUSSGEFAHR
Bei klimatischen Schwankungen (Umgebungstemperatur oder Luftfeuchtigkeit), kann sich Feuchtigkeit am oder im Gerät niederschlagen. Solange das Gerät in betautem Zustand ist, besteht Kurzschlussgefahr. Schalten Sie das Gerät nicht im betauten Zustand ein.
Ist das Gerät betaut oder war es klimatischen Schwankungen ausgesetzt, lassen Sie vor der Inbetriebnahme das Gerät sich der Raumtemperatur angleichen. Das Gerät nicht der direkten Wärmestrahlung von Heizgeräten aussetzen.

Für den Transport und die Lagerung der easyE4 müssen die Umgebungsbedingungen erfüllt sein.

Die max. Umgebungstemperatur für die Lagerung und den Transport darf den spezifizierten Wert nicht übersteigen:

Klimatische Umgebungsbedingungen	
Luftdruck (Betrieb)	795 - 1080 hPa
	max. 2000 m ü. NHN
Temperatur	
Betrieb	- 25 – +55 °C (-13 – +131 °F) Das Display ist lesbar zwischen ϑ -5°C (-23°F) ≦ T ≦ 50°C (122°F)
Lagerung / Transport	- 40 – +70 °C (-40 – +158 °F)
Luftfeuchtigkeit	relative Luftfeuchte 5 - 95 %
Betauung	Betauung durch geeignete Maßnahmen verhindern

Vor der Inbetriebnahme
Achten Sie bei der Lagerung und Transport in kalter Witterung und bei extremen Temperaturunterschieden darauf, dass sich keine Feuchtigkeit am und im Gerät niederschlägt (Betauung).
Bei Betauung darf das Gerät erst eingeschaltet werden, nachdem es absolut trocken ist.

Verwenden Sie für den Transport die Original-Verpackung.

Die Serie easyE4 ist zwar robust aufgebaut, die eingebauten Komponenten sind jedoch empfindlich gegen zu starke Erschütterungen und/oder Stöße.

Schützen Sie deshalb das easyE4 vor mechanischen Belastungen außerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung.

Das Gerät darf nur in seiner Originalverpackung, sachgerecht verpackt transportiert werden.

12.3.2 Entsorgung

Gebot!

Führen Sie die Wertstoffe dem örtlichen Wertstoffkreislauf zu.

Nicht mehr benutzte easyE4 müssen nach den örtlich geltenden Vorschriften fachgerecht entsorgt werden oder an den Hersteller oder Vertrieb retourniert werden. Informieren Sie sich unter:

Eaton.com/recycling

Verwendete Materialien Verpackung

Verpackung	Material
Aussenverpackung	Karton
Innenverpackung	Karton Kunststoffbeutel: Polyäthylen (PE)

Anhang

A.1 Abmessungen 792
A.2 Zulassungen und Normen 797
A.3 Technische Daten 799
A.3.1 Datenblätter 799
A.3.2 Übersichten ausgewählter Merkmale 801
A.4 Speicherbedarf Funktionsbausteine 804
A.5 Weitere Nutzungsinformationen 808
A.6 Beispielprogramme 810

A.1 Abmessungen

Basisgeräte mit Kappenmaß 4 Teilungseinheiten

EASY-E4-UC-12RC1(P), EASY-E4-DC-12TC1(P), EASY-E4-AC-12RC1(P)

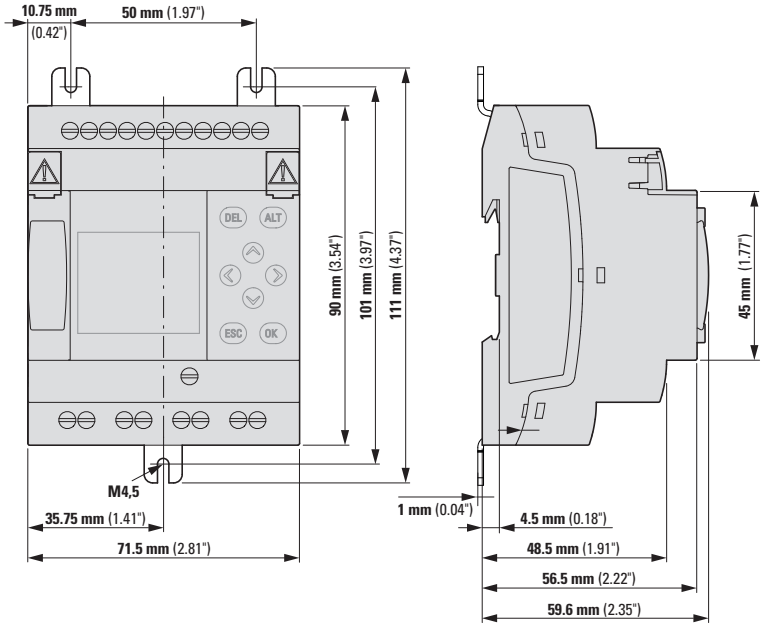


Abb. 357: Abmessungen in mm (Inch) Basisgeräte EASY-E4-...-12...C1(P)

Breite x Höhe x Tiefe (ohne Stecker)	71,5 mm x 90 mm x 58 mm (2,81" x 3,54" x 2.28")
Gewicht	siehe Datenblatt zum Gerät je nachTyp unterschiedlich zwischen 139 gr bis 230 gr

Basisgeräte mit Kappenmaß 4 Teilungseinheiten

EASY-E4-UC-12RCX1(P), EASY-E4-DC-12TCX1(P), EASY-E4-DC-12TCX1(P)

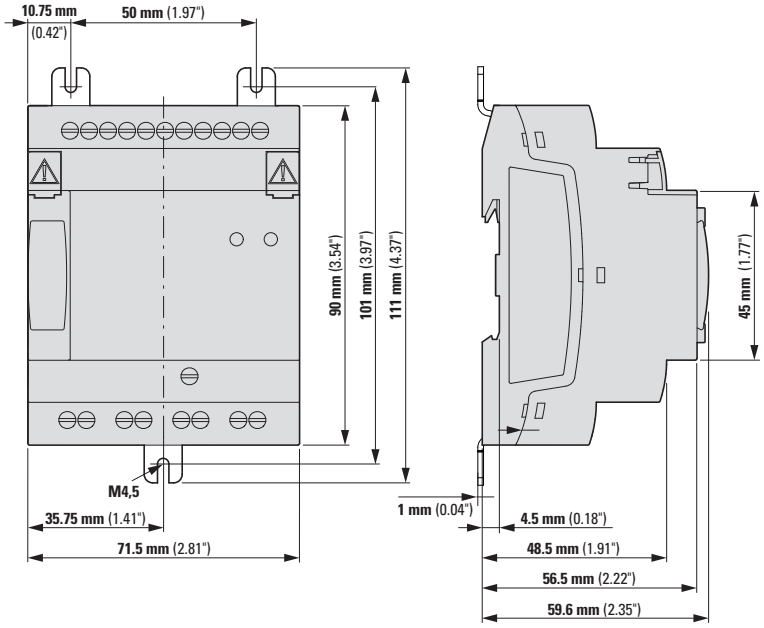


Abb. 358: Abmessungen in mm (Inch) Basisgeräte EASY-E4-...-12...CX1(P)

Breite x Höhe x Tiefe (ohne Stecker)	71,5 mm x 90 mm x 58 mm (2,81" x 3,54" x 2.28")
Gewicht	siehe Datenblatt zum Gerät je nachTyp unterschiedlich zwischen 139 gr bis 230 gr

Erweiterungsgeräte mit Kappenmaß 4 Teilungseinheiten

EASY-E4-UC-16RE1(P),EASY-E4-DC-16TE1(P), EASY-E4-AC-16RE1(P),

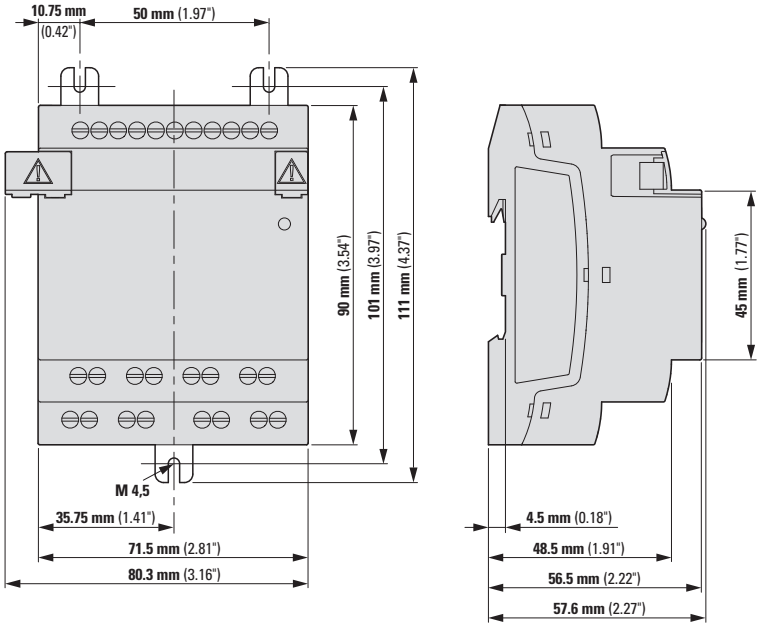


Abb. 359: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 4TE

Breite x Höhe x Tiefe (ohne Stecker)	71,5 mm x 90 mm x 58 mm (2,81" x 3,54" x 2.28")
Gewicht	siehe Datenblatt zum Gerät je nachTyp unterschiedlich zwischen 139 gr bis 230 gr

Erweiterungsgeräte mit Kappenmaß 2 Teilungseinheiten

EASY-E4-UC-8RE1(P), EASY-E4-DC-8TE1(P), EASY-E4-DC-6AE1(P), EASY-E4-AC-8RE1(P)

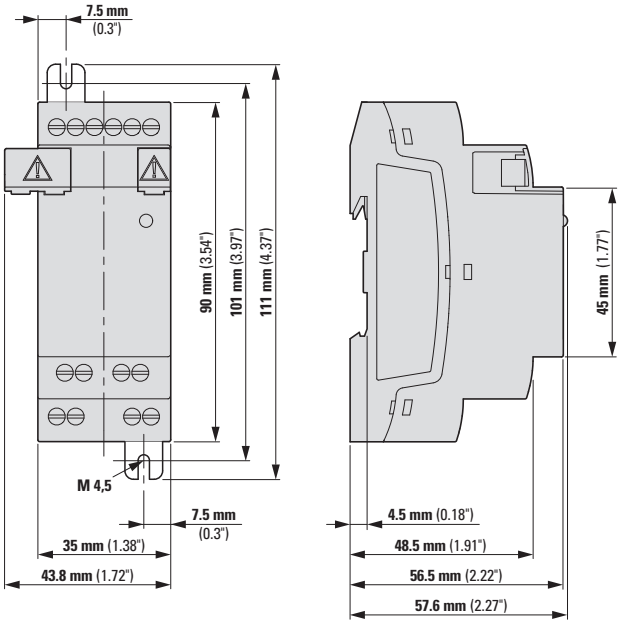


Abb. 360: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 2TE

EASY-E4-DC-4PE1(P)

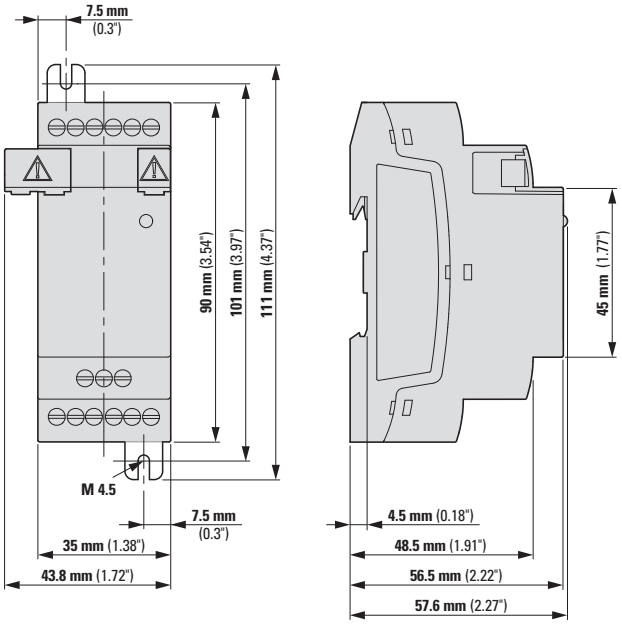


Abb. 361: Abmessungen in mm (Inch)

Breite x Höhe x Tiefe (ohne Stecker)	35 mm x 90 mm x 58 mm (1,38" x 3,54" x 2.28")
Gewicht	siehe Datenblatt zum Gerät je nachTyp unterschiedlich zwischen 79 gr bis 232 gr

Anhang
A.1 Abmessungen

Kommunikationsmodule mit Kappenmaß 2 Teilungseinheiten

EASY-COM-SWD-C1

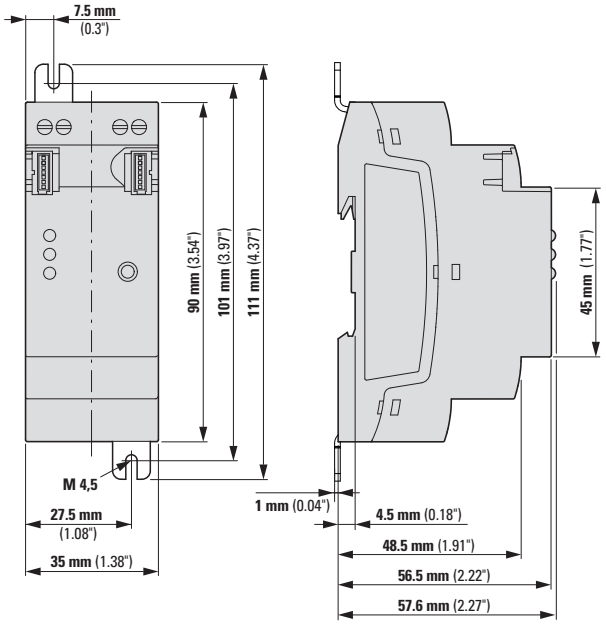


Abb. 362: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 2TE

EASY-COM-RTU-M1

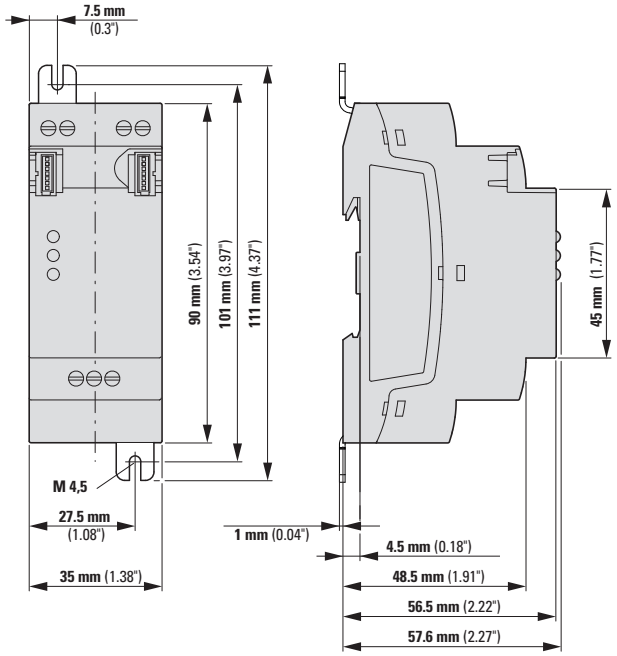


Abb. 363: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 2TE

Breite x Höhe x Tiefe (ohne Stecker)	35 mm x 90 mm x 58 mm (1,38" x 3,54" x 2.28")
Gewicht	87 gr EASY-COM-SWD-C1 82 gr EASY-COM-RTU-M1

A.2 Zulassungen und Normen

Die folgenden Angaben sind gültig für alle easyE4-Geräte.

Zulassungen und Deklarationen	
cUL	UL File No. E205091, Volume 4 Typen-Zulassung für das easyE4
CE	easyE4 sind konform zu den erforderlichen Richtlinien der Europäischen Union (EU) und sind durch das CE-Kennzeichen gekennzeichnet.
NEMA	easyE4 ist konform zu den erforderlichen Richtlinien von Nordamerika
Marine Approbation (Schiffszulassung)	DNV·GL Certificat No. TAA00002HT Typen-Zulassung für easyE4

Marine Approbation:

Basisgeräte	ab Version
EASY-E4-UC-12RC1	02
EASY-E4-UC-12RCX1	02
EASY-E4-DC-12TC1	02
EASY-E4-DC-12TCX1	02
EASY-E4-AC-12RC1	01
EASY-E4-AC-12RCX1	01
EASY-E4-...-12...C1P	00
EASY-E4-...-12...CX1P	00

Ein-/Ausgangserweiterungen	ab Version
EASY-E4-UC-8RE1	03
EASY-E4-UC-16RE1	03
EASY-E4-DC-4PE1	01
EASY-E4-DC-6AE1	03
EASY-E4-DC-8TE1	03
EASY-E4-DC-16TE1	03
EASY-E4-AC-8RE1	01
EASY-E4-AC-16RE1	01
EASY-E4-...-...E1P	00

Kommunikationsmodule	ab Version
EASY-COM-SWD-C1	01
EASY-COM-RTU-M1	01

Basis- und Erweiterungsgeräte sowie Kommunikationsmodule mit einer niedrigeren Versionsnummer, als in obiger Tabelle angegeben, verfügen nicht über eine Marine Approbation. Für Geräte ohne Marine Approbation liegt die maximale Kontaktentladung bei 4 kV.

UL-Approbation

Zulassungsbescheid (Notice of Authorization-NoA) für die Bewertung der easyE4: UL File No. E205091, Volume 4.

Basisgeräte	ab HW-Revision
EASY-E4-UC-12RC1	02
EASY-E4-UC-12RC1P	03
EASY-E4-UC-12RCX1	02
EASY-E4-UC-12RCX1P	03
EASY-E4-DC-12TC1	02
EASY-E4-DC-12TC1P	03
EASY-E4-DC-12TCX1	02
EASY-E4-DC-12TCX1P	03
EASY-E4-AC-12RC1	03
EASY-E4-AC-12RC1P	03
EASY-E4-AC-12RCX1	03
EASY-E4-AC-12RCX1P	03

Ein-/Ausgangserweiterungen	ab HW-Revision
EASY-E4-UC-16RE1	03
EASY-E4-UC-16RE1P	03
EASY-E4-UC-8RE1	03
EASY-E4-UC-8RE1P	03
EASY-E4-DC-16TE1	03
EASY-E4-DC-16TE1P	03
EASY-E4-DC-8TE1	03
EASY-E4-DC-8TE1P	03
EASY-E4-AC-8RE1	02
EASY-E4-AC-8RE1P	02
EASY-E4-AC-16RE1	02
EASY-E4-AC-16RE1P	02
EASY-E4-DC-6AE1	03
EASY-E4-DC-6AE1P	03
EASY-E4-DC-4PE1	01
EASY-E4-DC-4PE1P	01

Kommunikationsmodule	ab HW-Revision
EASY-COM-SWD-C1	01
EASY-COM-RTU-M1	01

Angewandte Normen und Richtlinien		
EMV (in Bezug auf CE)		2004/108/EWG 2014/30/EU
	IEC/EN 61000-6-2	Störfestigkeit für Industriebereich
	IEC/EN 61000-6-3	
Sicherheit		
	IEC/EN 61010	Sicherheitsanforderungen an elektrische Geräte für Mess-, Steuer- und Laborzwecke
Produktnormen		
	EN 50178	Ausrüstung von Starkstromanlagen mit elektronischen Betriebsmitteln
	IEC/EN 61131-2	Speicherprogrammierbare Steuerungen, Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen
Schockfestigkeit	IEC/EN 60068-2-27	15g /11ms
Vibration	IEC/EN 60068-2-6	Auslenkung: 5...9 Hz: 3.5 mm; 9...60 Hz: 0.15 mm Beschleunigung: 60...150 Hz: 2 g
Umweltprüfungen	IEC/EN 60068-2-30	

A.3 Technische Daten

A.3.1 Datenblätter

Die aktuellen Angaben zum Gerät entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum Gerät unter Eaton.com/ecat

Basisgeräte

mit Anschlusstechnik Schraubklemmen

197211 EASY-E4-UC-12RC1	197212 EASY-E4-UC-12RCX1
197213 EASY-E4-DC-12TC1	197214 EASY-E4-DC-12TCX1
197215 EASY-E4-AC-12-RC1	197216 EASY-E4-AC-12RCX1

mit Anschlusstechnik Push-In

197504 EASY-E4-UC-12RC1P	197505 EASY-E4-UC-12RCX1P
197506 EASY-E4-DC-12TC1P	197507 EASY-E4-DC-12TCX1P
197508 EASY-E4-AC-12RC1P	197509 EASY-E4-AC-12RCX1P

Erweiterungen

mit Anschlusstechnik Schraubklemmen

mit Relais-Ausgängen	mit Transistor-Ausgängen
197217 EASY-E4-UC-8RE1	197219 EASY-E4-DC-8TE1
197218 EASY-E4-UC-16RE1	197220 EASY-E4-DC-16TE1
197221 EASY-E4-AC-8RE1	
197222 EASY-E4-AC-16RE1	

mit Analog-Eingängen	mit Temperatur-Eingänge
197223 EASY-E4-DC-6AE1	197224 EASY-E4-DC-4PE1

mit Anschlusstechnik Push-In

mit Relais-Ausgängen	mit Transistor-Ausgängen
197510 EASY-E4-UC-8RE1P	197512 EASY-E4-DC-8TE1P
197511 EASY-E4-UC-16RE1P	197513 EASY-E4-DC-16TE1P
197514 EASY-E4-AC-8RE1P	
197515 EASY-E4-AC-16RE1P	

mit Analog-Eingängen	mit Temperatur-Eingänge
197516 EASY-E4-DC-6AE1P	197517 EASY-E4-DC-4PE1P

easy Kommunikationsmodule für Steuerrelais easyE4

mit Anschlusstechnik Schraubklemmen

SmartWire-DT	Modbus-RTU
199452 EASY-COM-SWD-C1	199453 EASY-COM-RTU-M1

Zubehör

KatalogNr. und Typ	Beschreibung
198513 XV-102-AO-35TQRB-1E4	3,5 Zoll Touchdisplay für easyE4, 24 V_{DC}, TFTcolor, QVGA 320 x 240 Pixel, Ethernet
199734 XV-102-A3-57TVRB-1E4	5,7 Zoll Touchdisplay für easyE4, 24 V_{DC}, TFTcolor, VGA 640 x 480 Pixel, Ethernet
199740 EASY-RTD-DC-43-03B1-00	4,3 Zoll easy Remote Touch Display, 24 V_{DC}, TFTcolor, 480x272 px , Res., Ethernet, RS485
191087 MEMORY-SUD-A1	microSD 2GB Speicherkarte mit Adapter, I-Grade, ohne Betriebssystem
197226 EASYSOFT-SWLIC	Lizenz zur Programmiersoftware easySoft 8
061360 ZB4-101-GF1	ZB4-101-GF1 Gerätefuss zur Schraubmontage
197225 EASY-E4-CONNECT1	Ersatzteilpaket bestehend aus 3 Verbindungssteckern und 3 Abdeckkappen für die Serie easyE4 zwischen Steuerrelais und Ein-/Ausgangserweiterungen
199513 EASY-E4-CONNECT-COM1	Ersatzteilpaket bestehend aus 3 Verbindungssteckern und 3 Abdeckkappen für die Serie easyE4 zwischen Steuerrelais und Kommunikationsmodul
229424 EASY200-POW	Schaltnetzgerät, 100-240 V_{AC} / 24 V_{DC} / 12 V_{DC}, 0,35 A / 0,02 A, 1-phasig, geregelt
212319 EASY400-POW	Schaltnetzgerät, 100-240 V_{AC} / 24 V_{DC}, 1,25 A, 1-phasig, geregelt
272484 TR-G2/24	Transformator, 230 V, 12/24 V, 2/1 A

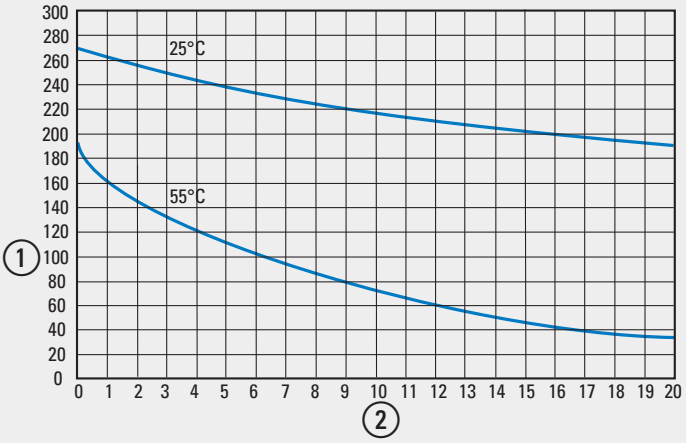
A.3.2 Übersichten ausgewählter Merkmale

Nachfolgend sind einige der Technischen Daten aus den Datenblättern zur Übersicht gemeinsamer Merkmale oder zum Vergleichen bei Unterschieden zwischen einzelnen Geräten aufgeführt.

EASY-E4-	UC-12RC1(P)	UC-12RCX1 (P)	DC-12TC1(P)	DC-12TCX1 (P)	AC-12RC1(P)	AC-12RCX1 (P)
Grundfunktion	Steuerrelais, erweiterbar mit Ein-/Ausgangserweiterungen der Serie easyE4, vernetzbar über Ethernet-Buchse Echtzeituhr					
Display mit Tastatur	Monochrom 6 x 16 Zeilen	-	Monochrom 6 x 16 Zeilen	-	Monochrom 6 x 16 Zeilen	-
Versorgungs- spannung	12/24 V_{DC} oder 24 V_{AC}		24 V_{DC}		100 - 240 V_{AC} oder 100 - 240 V_{DC} (cULus 100 - 110 V_{DC})	
Eingänge	digital: 8, davon analog nutzbar: 4					
Montage	Hutschiene IEC/EN 60715, 35 mm oder Schraubmontage mit Gerätefüßen ZB4-101-GF1 (Zubehör)					
Schutzart	IP 20					

Klimatische Umgebungsbedingungen	
Luftdruck (Betrieb)	795 - 1080 hPa
	max. 2000 m ü. NHN
Temperatur	
Betrieb	- 25 – +55 °C (-13 – +131 °F) Das Display ist lesbar zwischen ϑ -5°C (-23°F) ≦ T ≦ 50°C (122°F)
Lagerung / Transport	- 40 – +70 °C (-40 – +158 °F)
Luftfeuchtigkeit	relative Luftfeuchte 5 - 95 %
Betauung	Betauung durch geeignete Maßnahmen verhindern

Ethernet-Schnittstelle	am Basisgerät
Anschluss	RJ45-Stecker, 8-polig
Leitungsart	CAT5

Echtzeittuhr (RTC)	
Pufferung der Echtzeituhr	 ① Pufferzeit (Stunden) bei voll aufgeladenem Superkondensator ② Betriebsdauer (Jahre)
Genauigkeit der Echtzeituhr	typ. ± 2 s/Tag (± 0.2 h/Jahr) je nach Umgebungstemperatur sind Schwankungen bis zu ± 5 s/Tag (± 0.5 h/Jahr) möglich

→ Die volle Aufladung des Superkondensators wird erreicht, wenn das easyE4-Gerät 24 Stunden mit Spannung versorgt wird.

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)

Überspannungskategorie/Verschmutzungsgrad		III/2
Elektrostatische Entladung (ESD)		nach IEC EN 61000-4-2
Luftentladung		8 kV
Kontaktentladung	Generation	
EASY-E4-UC-12RC1	01	4 kV
	ab 02	6 kV
EASY-E4-UC-12RCX1	01	4 kV
	ab 02	6 kV
EASY-E4-DC-12TC1	01	4 kV
	ab 02	6 kV
EASY-E4-DC-12TCX1	01	4 kV
	ab 02	6 kV
EASY-E4-AC-12RC1	ab 01	6 kV
EASY-E4-AC-12RCX1	ab 01	6 kV
EASY-E4-UC-8RE1	01	4 kV
	02	4 kV
	ab 03	6 kV
EASY-E4-UC-16RE1	01	4 kV
	02	4 kV
	ab 03	6 kV
EASY-E4-DC-4PE1	ab 01	6 kV
EASY-E4-DC-6AE1	01	4 kV
	02	4 kV
	ab 03	6 kV
EASY-E4-DC-8TE1	01	4 kV
	02	4 kV
	ab 03	6 kV
EASY-E4-DC-16TE1	01	4 kV
	02	4 kV
	ab 03	6 kV
EASY-E4-AC-8RE1	ab 01	6 kV
EASY-E4-AC-16RE1	ab 01	6 kV

Für alle Geräte mit Push-In-Anschlusstechnik EASY-E4-..-....1P beträgt der Wert für die Kontaktenladung 6kV.

elektromagnetische Felder (RFI)	nach IEC EN 61000-4-3	0.8 - 1.0 GHz: 10 V/m 1.4 - 2 GHz: 3 V/m 2.0 - 2.7 GHz: 1 V/m
Funkentstörung	nach EN 61000-6-3	Klasse B
Burst Impulse	nach IEC/EN 61000-4-4	Versorgungsleitungen: 2 kV Signalleitungen: 2 kV
energiereiche Impulse (Surge)	nach IEC/EN 61000-4-5	1 kV (Versorgungsleitungen symmetrisch) 2 kV (Versorgungsleitungen unsymmetrisch)
Einströmung	nach IEC/EN 61000-4-6	10 V

A.4 Speicherbedarf Funktionsbausteine

Der Speicherbedarf der unbeschalteten Funktionsbausteine ist bei allen Programmiermethoden gleich.

Jeder Baustein belegt den in der Liste aufgeführten Speicherbedarf, wenn er unbeschaltet ist. Der Textbaustein D hat zudem umfangreiche statische Betriebsparameter, die zusätzlichen Speicherbedarf benötigen. Manche Bausteine benötigen zusätzliche Systemparameter, die einmalig mit der Verwendung der 1. Instanz angelegt werden.

Tab. 140: Speicherbedarf FB in Bytes

Funktionsbausteine	Instanz 1	Instanz 2	Anmerkung
A	68	68	
AC	68	68	
AL	540	38	+1 pro Zeichen in Betreff und Nachricht
AR	40	40	
AV	60	60	
BC	48	48	
BT	48	48	
BV	40	40	
C	52	52	
CF	48	48	
CH	52	52	
CI	52	52	
CP	32	32	
D	76	36	
DB	36	36	
DC	120	120	
DL	92	–	
FT	56	56	
GT	28	28	
HW	68	68	+4 pro Kanal
HY	68	68	+4 pro Kanal
IC	56[1)]	56[1)]	+12 mindestens pro Interrupt-Programm
IE	52[1)]	52[1)]	+12 mindestens pro Interrupt-Programm
IT	52[1)]	52[1)]	+12 mindestens pro Interrupt-Programm
JC	20	20	
LB	16	16	
LS	64	64	
MC	84	84	
MM	48	48	
MR	20	20	
MU	64	64	
MX	96	96	
NC	32	32	

Funktionsbausteine	Instanz 1	Instanz 2	Anmerkung
OT	64	64	
PM	72	56	+8 pro Stützpunkt
PO	96	96	
PW	48	48	
PT	40	40	
RC	76	–	
RE	128	112	+32 pro Datensatz
SC	20	–	
SR(BIT)	96	96	
SR(DWORD)	96	96	
ST	24	–	
T	52	52	
TB	112	112	
TC	76	76	
VC	48	48	
WT	84	84	+4 pro Kanal
YT	96	96	+4 pro Kanal
1) Sobald ein Interrupt-Baustein verwendet fallen einmalig +12 Bytes Speicherbedarf an			

Speicherbedarf bei Beschaltung – Beispiel CP, T, D

Um den Speicherbedarf eines beschalteten Funktionsbausteins in KOP/FUP abzuschätzen, kann man für jeden beschalteten Baustein-Eingang und Baustein-Ausgang von einem Speicherbedarf von 8 Bytes ausgehen. Das gilt unabhängig davon, ob es sich um digitale oder analoge Baustein-Ein- oder Ausgänge handelt und auch, ob es sich um Merkerbytes MB oder Merkerdoppelworte MD bei der Beschaltung handelt.

Je nach Komplexität der Vorbeschaltung kann der tatsächliche Verbrauch auch höher sein. Jede verwendete numerische Konstante benötigt in allen Programmier-methoden zusätzlich 4 Bytes.

In EDP belegt jeder Strompfad unabhängig vom Inhalt 20 Bytes, während eine Eingangs-/Ausgangsbeschaltung im Bausteinplan keinen zusätzlichen Speicher benötigt.

Die folgenden Angaben wurden mit der Programmiermethode KOP/FUP ermittelt.

Tab. 141: Speicherbedarf FB CP

CP - Vergleicher	Beschaltet mit	Speicherbedarf
Baustein-Ein-/Ausgänge	**Operand**	**Bytes**
CP (unbeschaltet)		35
EN	I1	7
I1	IA1	7
I2	IA2	7
LT	Q1	7
EQ	Q2	7
GT	Q3	7
SUMME		77

Tab. 142: Speicherbedarf FB T

T - Zeitrelais	Beschaltet mit	Speicherbedarf
Baustein-Ein-/Ausgänge	**Operand**	**Bytes**
T (unbeschaltet)		55
EN	I1	7
RE	I2	7
ST	I3	7
I1	5 ms	11
I2	–	0
Q1	Q1	7
QV	QA1	7
SUMME		101

Der Funktionsbaustein Textanzeige D ist stark abhängig von den projektierten Anzeige- und Eingabeelementen und deren Textinhalten. Jedes Anzeige - und Eingabeelement verbraucht selbst Speicher. Die Texte, die dafür zur Auswahl stehen, benötigen zusätzlichen Speicher. Identische Texte in mehreren Anzeige - oder Eingabeelement erfordern aufgrund von Komprimierungstechniken kaum zusätzlichen Speicherbedarf.

Tab. 143: Speicherbedarf FB D Textanzeige in Bytes

D - Textanzeige	Speicherbedarf
Baustein-Ein-/Ausgänge	**Bytes**
Anzeigeelemente	
Wertanzeige, ohne Skalierung	12
Wertanzeige, mit Skalierung	32
Bargraph	24
Statischer Text (ohne Text)	12 + 2 pro Textzeichen 1)
Laufschrift	12 + 2 pro Textzeichen 1)
Rollierender Text ohne Verknüpfung	16 + 2 pro Textzeichen 1)
Rollierender Text mit Verknüpfung	28 + 4 pro Wert + 2 pro Textzeichen 1)
Meldungstext, Bit-Verknüpfung	16 + 2 pro Textzeichen 1)
Meldungstext, Wert-Verknüpfung	28 + 4 pro Wert + 2 pro Textzeichen 1)
Datum- und Zeitanzeige	12
DZ Wochentag	8
Zeitrelaiswertanzeige	12
Eingabeelemente	
Werteingabe	12
Rastender Taster	12
Meldungstextauswahl (ohne text) + pro Text mit 16 Zeichen	28 40 1)
Datum- und Zeiteingabe	8
Zeitrelaiswerteingabe	8
1) eventuell geringerer Speicherbedarf, wenn Optimierung möglich	

A.5 Weitere Nutzungsinformationen

Dokumente

Weitere Informationen zu ergänzenden Geräten und Baugruppen finden Sie in folgenden Dokumenten:

Montageanleitungen

Montageanleitung Basisgeräte	IL050020ZU
Montageanleitung E/A-Erweiterungen	IL050021ZU
Montageanweisung Gerätefuß	IL05009005Z
Montageanweisung EASY-E4-SIM	IL050022ZU
Montageanweisung EASY-COM-SWD...	IL050024ZU
Montageanweisung EASY-COM-RTU...	IL050035ZU

Handbücher

Handbuch easy Remote Touchdisplay	MN048027DE

Dokumente zum Kommunikationssystem SmartWire-DT

zur Systembeschreibung, Projektierung, Installation, Inbetriebnahme und Diagnose eines SWD-Strangs

Handbuch **SmartWire-DT** Das System	MN05006002Z

zum Aufbau, Projektierung, Installation, usw. der einzelnen SWD-Teilnehmer

Handbuch **SmartWire-DT** Teilnehmer IP20	MN05006001Z
Handbuch **SmartWire-DT** Teilnehmer IP67	MN120006
Handbuch EMS2… Elektronischer Motorstarter mit **SWD**	MN120008
Handbuch **SmartWire-DT** für Motor Control Center (MCC)	MN120009
Handbuch PowerXL™ DX-NET-SWD	MN04012009Z
Montageanweisung SWD4-…	IL04716001Z

Download Center, Eaton Online-Katalog

Mit der Eingabe "easy" bzw. "SWD" in das Suchfeld gelangen Sie gezielt zu dieser Produktgruppe aus dem Bereich Automatisierung, Steuern und Visualisieren.

Eaton.com/documentation

Eaton.com/ecat

Produktinformation

Aktuelle Informationen finden Sie auf der Produktseite.

Eaton.com/easy

Tutorials

Hilfreiche Videos, die Ihnen den Umgang mit bestimmten Funktionen erklären finden Sie auf der Produktseite Eaton.com/easy-tutorial im Internet.

Produktschulungen

Schulungen zur easyE4 werden vom Eaton Experience Center Training (EEC) angeboten. Weitere Informationen und den Download zum Seminarkatalog finden Sie im Internet unter:

Eaton.com/training

Community

Ein easyForum als Hilfestellung finden Sie im Internet unter:

Easy-forum.net

Cyber Security

Eaton empfiehlt die Maßnahmen zum Schutz gegen Cyber Attacken durchzuführen.

Eaton cyber security

Eaton.com/cybersecurity

Secure Hardening Guideline MZ049001EN

Links im Internet

feldbusse.de/ModbusTCP/modbustcp_protokoll.shtml

A.6 Beispielprogramme

Um schnell einen Eindruck von den Möglichkeiten der Geräteserie easyE4 zu erhalten, informieren Sie sich bitte auf der Produktseite im Internet. Dort stehen Ihnen Anwendungsbeispiele und Tutorials zur Verfügung.

Anwendungsbeispiele

Der Support stellt Ihnen eine Vielzahl von Applikationen als *.zip-Files im Download Center Software zur Verfügung.

Download Center - Software
Eaton.com/software/Anwendungsbeispiele/easy/Deutsch
Eaton.com/software/Application Samples/easy/English

Diese Beispiele enthalten eine Aufgabenbeschreibung, den Stromlaufplan und das easySoft Projekt, derzeit in den Programmiermethoden EDP und KOP.

Tutorials

Hilfreiche Videos, die Ihnen den Umgang mit bestimmten Funktionen erklären finden Sie auf der Produktseite Eaton.com/easy-tutorial im Internet.

Steht Ihnen keine Internetverbindung zur Verfügung, ist nachfolgend eines der Anwendungsbeispiele zum Ausprobieren hier zugänglich, wenn Sie die easySoft 8 installiert haben:

Die von Eaton erstellten Anwendungsbeispiele können nur auf das easyE4-Gerät übertragen werden, wenn die easySoft 8 lizenziert wurde.

Anwendungsbeispiel easyE4_Lauflicht_EDP.e70

Aufgabenstellung

Mit der easyE4 sollen vier Lampen der Reihe nach ein- und wieder ausgeschaltet werden.
Erst von der ersten Lampe bis zur vierten danach umgekehrt von der vierten bis zur ersten u. s. w.. Über den Hauptschalter S1 lässt sich die Anlage ein- und ausschalten.

Der Wahlschalter S2 legt fest, ob das Lauflicht permanent oder nur zu den vorgegebenen Zeiten (täglich 18.00 - 22.00 Uhr) eingeschaltet ist.

Es können drei verschiedene Geschwindigkeiten für das Lauflicht eingestellt werden:

- Schalter S3 > Lauflichtgeschwindigkeit schnell (0,30 sek.),
- Schalter S4 > Lauflichtgeschwindigkeit mittel (0,60 sek.),
- Schalter S3+S4 gleichzeitig > Geschwindigkeit langsam (1 sek.).

Verdrahtung

1. Eingänge:

I1	Hauptschalter S1 (Anlage EIN / AUS)
I2	Wahlschalter S2 (Schaltuhr EIN / AUS)
I3	Schalter S3 (Lauflichtgeschwindigkeit)
I4	Schalter S4 (Lauflichtgeschwindigkeit)

2. Ausgänge:

Q1	Lampe H1
Q2	Lampe H2
Q3	Lampe H3
Q4	Lampe H4

3. Parameter:

T1	schnelle Impulsgeschwindigkeit (0,30 sek.)
T2	mittlere Impulsgeschwindigkeit (0,60 sek.)
T3	langsame Impulsgeschwindigkeit (1 sek.)
C1-C4	Anzahl der Impulse
H1	Einschaltzeiten Lauflicht

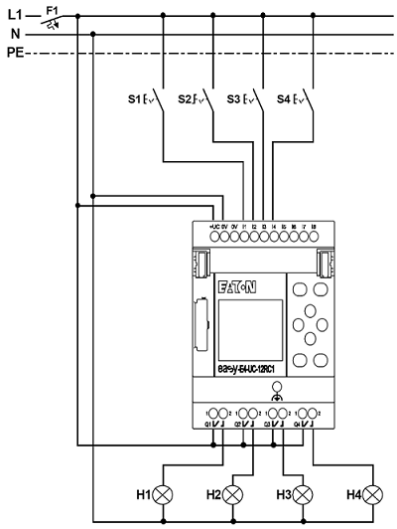


Abb. 364: Schaltplan easyE4 Lauflicht

Stichwortverzeichnis

2

24 Volt Impulse ... 376

A

A - Analogwertevergleich ... 317
Abbrechen, Schaltplaneingabe ... 194
Abmessungen ... 792
Absender ... 718
Abtastzeit ... 366, 371
AC-Basisgeräte ... 47
AC-Erweiterungen ... 48
AC-Geräte-Hinweise ... 47
AC - Astronomische Uhr ... 283
ADD
  AR - Arithmetik ... 324
Addieren ... 324
After Sales Service ... 2
aktivierte I-Entprellung ... 640
Aktivierung P Tasten ... 467
Aktorik ... 356
AL - Alarmbaustein ... 455
Alarm ... 466
Alarmbaustein ... 455
Alarmbausteine ... 697
Allgemeines
  zum Hochgeschwindigkeitszähler CH ... 304
  zum Inkrementalwertzähler CI ... 310
Analoge Signale ... 46
Analogwertevergleich ... 317
AND
  BV - Boolsche Verknüpfung ... 460
Ändern
  Kontakte und Spulen ... 186
  Verbindungen ... 191
ANLAUF KARTE ... 609
ANLAUF RUN ... 609
Anlaufverhalten ... 608
Anschlüsse
  externe ... 83
Anschlussquerschnitt ... 64
Anschlusss ... 64
Ansicht
  Kommunikation ... 653
Anwenderbaustein ... 567
  Archiv ... 583
  Aus easySoft 7 in easySoft 8 übernehmen ... 588
  austauschen ... 590
  drucken ... 593
  erstellen ... 568
  exportieren ... 586
  im Hauptprogramm aufrufen ... 578
  importieren ... 588
  in einem ST-Hauptprogramm ... 581
  Namensgleich - aber unterschiedlicher Inhalt 583
  parametrieren ... 570
  programmieren ... 575
  speichern ... 582
Anwenderbaustein gelb ... 575, 578
Anwenderbaustein grün ... 575, 578
Anwenderbausteine
  vergleichen ... 592
Anzeige- und Eingabeelemente ... 476
Anzeige-Priorität ... 466
API-Schlüssel ... 714
AR - Arithmetik ... 323
Archiv Anwenderbaustein ... 583
Arithmetik ... 323

Astronomische Uhr 283
Auflösung 356
Ausführungen 26
Ausführungszeit eines Interrupt 542, 553, 559
Ausgleichszeit 370
Auslieferungszustand easyProtocol 674
Automatisches Scrollen zu Eingabefeldern deaktivieren 716
AV - Mittelwertberechnung 328
Azyklische Modbus Client Anforderung 507
Azyklische Modbus RTU Anforderung 522

B

Bargraph 478
Baustein-Ausgänge 513, 529
Bausteineditor 210
Bausteinliste 209
BC- Block-Vergleich 401
BCD
Beispiel 537
NC - Zahlenwandler 534
BCD-codierter Dezimalwert 533
Be- und Entlüftung 53
Bedingter Sprung 500
Beleuchtung 636
Benutzer einrichten 695
Beschädigung 55
Beschreibung 23
Besonderheiten AC-Geräte 47
Bestimmungsgemäße Verwendung 23
Betrieb
störungsfrei 40
Betriebs-Sequenz
Impulsausgabe 378
Betriebsart 147, 365, 370, 539
AV Dauerbetrieb 331
AV Einmalbetrieb 331
Zeitrelais 264
Betriebsart Zahlenwandler 533
Betriebsfrequenz 377-378
Betriebsstundenzähler 254
OT - Betriebsstundenzähler 254
Betriebszustände 635
Bewegungssteuerung 376
BIN
Beispiel 536
NC - Zahlenwandler 534
BIN-binärcodierte Zahlen 533
BIP
Betriebsart 365
Bit vorwärts, rückwärts schieben 430
Bitmuster erkennen, verändern 459
Blau 702
Block-Transfer 409
Block-Vergleich 401
Block Transfer 409
BOOL Definition 216
Boolsche Verknüpfung 459
BOOT.TXT 123, 127
Bootprogramm festlegen 123, 127
Bremsrampe 379
Bremssequenz 380
Broadcast Modbus RTU 527
BT - Block-Transfer 409
Bus-Delay 602, 691
BV - Boolsche Verknüpfung 459

C

C - Zählrelais 292
Carry 294, 306, 313
CF - Frequenzzähler 298
CI - Inkrementalwert-Zähler 310

Code -Speicherkarte ... 784
ComBUS ... 653
Community ... 809
Copyright ... 2
CORS ... 693
Counter
C - Zählrelais ... 292
CI - Inkrementalwertzähler ... 310
CP
CP - Vergleicher ... 337
Cyber Security ... 809

D

D - Textanzeige
Anzeige- und Eingabeelemente ... 476
Bargraph ... 478
Datum- und Zeitanzeige ... 484
Datum- und Zeitwerteingabe ... 489
Laufschrift ... 479
Meldungstext ... 481
Meldungstextauswahl ... 489
Rastender Taster ... 488
Rollierender Text ... 480
Statischer Text ... 478
Wertanzeige ... 476
Werteingabe ... 486
Zeitrelaiswertanzeige ... 485
Zeitrelaiswerteingabe ... 489
D - Textanzeige-Editor ... 473
D - Textanzeige (Display) ... 463
Daten Aktualisieren ... 704
Datenbaustein ... 415
Datenblock ... 401, 409
Datenblock-Transfer ... 409
Datenblock-Vergleicher ... 401
Datenlogger ... 491
Datenmultiplexer ... 420
Datentypen ... 216
Datum- und Zeitwerteingabe ... 489
Datum einstellen ... 622
Datum über NET synchronisieren ... 451
Datum und Zeitanzeige ... 484
Dauerbetrieb ... 333
AV - Mittelwertberechnung ... 328
DB
Q1 (boolscher Funktionsbausteinausgang ... 415
DB - Datenbaustein ... 415
DC - PID-Regler ... 363
deaktivierte I-Entprellung ... 641
Default IP-Adresse ... 663
Default NET-ID ... 663
Deklarationen ... 797
Demo-Version ... 92
Dezimalzahlen ... 533
Diagnosemeldungen ... 649
Differentialanteil ... 364
Display
Elemente ... 463
Standardfarben ... 467
Displaymeldungen ... 780
DIV
AR - Arithmetik ... 324
Dividieren ... 324
DL - Datenlogger ... 491
DNS-Name ... 718
DNS-Name (Modbus TCP Kommunikation) ... 755
Doppelwort vorwärts/rückwärts schieben ... 430
Download ... 469
Download Center - Dokumentation ... 809
Dreipunktregler ... 392
DST ... 623
DWORD Definition ... 216

E

E-Mail 694, 717
E-Mail versenden 455
E/A-Punkt 761
E1 358
easy-RTD 776
easy Remote Touch Display 776
easy Root CA 676-677
easy Root Zertifikat 93
easy Zertifikat 673
easyConnect 644, 653, 703
easyE4-Operanden im Webclient anzeigen 708
easyE4 Gerätezertifikat 673
easyE4 Zertifikat 673
easyNET - NET - Kompatibilität 686
easyProtocol 654
easyProtocol bei Geräten im Auslieferungszustand 674
easyProtocol V2 131
easyRootCert 677
easySoft
Mehrfachinstallation 36
Eaton easyE4 Root Zertifikat 673
ecat 809
Echtzeituhr 258
Über NET synchronisieren 451
Eigene Operanden Webclient 708
Einbau 56
Einbauposition
Auswahl 52
SD-Karte 52
Einfügen
Strompfad 192
Eingangsleitung
Länge 45
Eingangsverzögerung 611
Eingangswerte ändern, an Funktionsbausteinen .. 213
Einmalbetrieb
AV - Mittelwertberechnung 328
Einsatzort 52
Einstellungen Webclient 712
elektrische Trennung 61
Elektromagnetische Verträglichkeit 803
Elemente des Displays 463
EN 356
Entsorgung
Recycling 789
EQ 319, 338, 401
Equal 317, 338
Erstinbetriebnahme 101
Ethernet 86, 603
Konfiguration 668
Ethernet-Schnittstelle 653
Ethernet-Verbindung herstellen 113
Ethernet Netzwerk 109

F

Farben in Kommunikationsansicht 661
Fehlende Teile 55
Fehler
-behebung, bei Ereignis 782
Fehlerbehebung
bei Schaltplanerstellung 781
Fehlersuche 779
Fensterdiskriminator 397
Feste IP-Adresse 113
Firmware-Version 132
Firmware aktualisieren 131-132
Firmware update 132
Firmware update Erw 135-136
Firmwareversion 572

Firmwareversion 1.12 751
Frequenzänderung
PO - Impulsausgabe 379
FT - PT1-Signalglättungsfilter 370
Funktion 24
Funktionsbaustein Speicherbedarf 804
Funktionsbausteine
Definition 179
Editor zum Parametrieren 210
erstmalig in den Schaltplan übernehmen 207
kontrollieren 214
Liste 209
löschen 214
Operanden zuweisen, Ausgang 212
Operanden zuweisen, Eingang 211
Funktionscode 510, 525

G

Ganzzahliger Wert 533
Gast anmelden 701
Gefahren
gerätespezifisch 41
GEHE ZU anderen Strompfad 193
Generation 131, 803
Gerät
Sprache umstellen 104
Gerät suchen 115
Geräte-ID 599
Geräte-Uhr zur Laufzeit synchronisieren 775
Geräte eingefärbt dargestellt 661
Gerätedisplay 636
Gerätefamilie 131
Gerätereset 130
Gerätevarianten 26, 28
Gerätezertifikat 673
GET 443
Grau 702
Greater Than 317, 323, 338
Grenzwerte
des Funktionsbausteines Puls-weitenmodulation PW 358
GT 318, 338
GT - Wert aus dem NET holen 443

H

Hardware-Ausgang 356
Hardware-Eingänge 304
Hardwarezähler 304
Hilfsrelais 224
Hintergrund 636
Hintergrundbeleuchtung 218, 636
Hochgeschwindigkeitszähler 304
Hochlauf-Sequenz
PO - Impulsausgabe 378
HW - Wochen-Zeitschaltuhr 234
HY - Jahres-Zeitschaltuhr 244
Hysterese 317

I

I-Entprellung 611
IC - Zählergesteuerter Interrupt 542
IE - Flankengesteuerter Interrupt 553
Impressum 2
Impulsanzahl
PO - Impulsausgabe 378
Impulsausgabe
PO - Impulsausgabe 376
Impulsausgang 357
Impulsbreite 356
Impulsdauer 356
Impulsfolge 356
Impulsform der Zählersignale 310

Inbetriebnahme ... 101
SmartWire-DT ... 736
Inbetriebnahme EASY-COM-RTU-... ... 747
Initialisierungsmodus ... 412
Inkrementalwertzähler ... 310
Installation ... 51
Instandhaltung ... 787
Integralanteil ... 364
Interrupt-Baustein ... 553
Zählergesteuert ... 542
Zeitgesteuert ... 559
Interrupt-Belastung ... 547, 564
Invertieren
Kontakt ... 188
Schützfunktion ... 184
IOX ... 703
IP-Adresse fest ... 113
IP-Adresse werkseitig ... 663
IP-Adressen ... 113
IT - Interrupt-Baustein ... 559

J

Jahres-Zeitschaltuhr ... 244
JC - Bedingter Sprung ... 500
JSON API ... 700, 704

K

K
MX - Datenmultiplexer ... 420
Kanalnummer
MX - Datenmultiplexer ... 420
Kartenmanager ... 495, 497
Kennlinie ... 350
Kennlinienfeld ... 350
Kennzeichnung ... 35
Klemmenbelegung ... 733, 744
Klimatische Umgebungsbedingungen ... 53, 788, 801
Know-how-Schutz
Anwenderbaustein ... 573
Kommentar
Anwenderbaustein ... 575
Kommunikation
Ansicht ... 653
Kompatibilitätsregeln ... 661
Konstanten
Zuweisen, FB-Eingang ... 211
Kontakt
-felder ... 177
-name ... 187
-nummer ... 187
ändern, Schließer - Öffner ... 188
Cursor-Tasten ... 195
Definition ... 180
eingeben, ändern ... 187
löschen ... 190
suchen ... 194
verbinden ... 191
Kopieren
Merkerinhalte ... 411
Kopierschutz ... 2
KP ... 370
Kundendienst ... 35

L

Ladekreis ... 704
Lagerung ... 788
Lastmoment
PO - Impulsausgabe ... 378
Laufschrift ... 479
LB - Sprungmarke ... 505
LE ... 218, 636
LE-Operand ... 636

LE01 ... 636
LE02 ... 636
LE03 ... 636
LE04 ... 636
LE05 ... 636
LE06 ... 636
Lebensdauer
Hintergrundbeleuchtung ... 102
Lebenszeichen NET-Teilnehmer ... 688
LED
NET kontrollieren ... 783
LED Config ... 737, 748
LED ETHERNET ... 103, 651
LED Modbus RTU ... 748
LED POW/RUN ... 103, 651-652, 737, 748
LED SWD ... 738
Leitungsschutz ... 66
Less Than ... 317, 338
LI - zeitinensive Berechnungen ... 366
Lieferumfang ... 54
LIFO ... 438
Lizenzschlüssel einlösen ... 90
Log-Dateien erzeugen ... 497
Login Gast ... 701
Löschen
Funktionsbaustein ... 214
Operanden an FB-Ein-/Ausgängen ... 212
Strompfad ... 192
LS - Wertskalierung ... 341
LT
Analogvergleich ... 317
CP - Vergleicher-Visualisierungsgerät ... 338

M

Markennamen
Produktnamen ... 2
MasterReset ... 518
MC - Azyklische Modbus TCP Anforderung ... 507
Mehrfache Installationen easySoft ... 36
Meldetext ... 481
Meldung
PROG UNGUELT ... 781
Meldungstext ... 481
Meldungstextauswahl ... 489
Merker ... 518
Definition ... 224
MB, MW + MD initialisieren ... 412
MB, MW + MD kopieren ... 411
per Offset adressierbarer Merkerbereich ... 409
Remanenz ... 229
Wertebereich ... 219
zuweisen, FB-Eingang ... 211
Merker-Bereiche organisieren ... 224
Merkerbereich ... 226, 543, 554, 560
Merkerbereichsbelegung ... 224-225
Merkertabelle ... 226
Merkmale ... 24
microSD ... 139
Min-/Maxfunktion ... 346
Mindesteinschaltdauer ... 356
Mindesteinschaltdauer = Mindestausschaltdauer ... 358
Minimale Periodendauer ... 358
Mittelwertberechnung ... 328
MM - Min/Max Funktion ... 346
Modbus-TCP ... 751, 764
Modbus RTU ... 741
Broadcast ... 527
Modbus TCP Client ... 753
Modbus TCP Geräte-Uhr synchronisieren ... 775
Modbus TCP Server ... 764
Montage ... 56

MR - Masterreset 518
MU - Azyklische Modbus RTU Anforderung 522
MUL
AR - Arithmetik 324
Multiplizieren 324
MX - Datenmultiplexer 420

N

Nachstellzeit Tn 365
Name
Anwenderbaustein 570
Namenskonvention DNS-Name 755
NC - Zahlenwandler 533
Negative Flanke auswerten 185
Negieren, Spule 184
NET 601, 685
-ID 200
-Operanden 199
Konfiguration 668
NET-Einstellungen 689
NET-GROUP 601, 690
NET-ID 601, 690
NET-ID werksseitig 663
NET-Teilnehmer synchronisieren 451
NET - Definition 685
Netzwerkbausteine 443, 447
Netzwerkbetrieb 109
Netzwerkteil 113
NO 401, 409
Normalbetrieb 384
Normen 798
Normierte Größen des PID-Reglers 363
NOT
BV - Boolsche Verknüpfung 460
Nutzungsinformationen 808

O

Obere Begrenzung 341
Oberer Schwellwert 254
Öffnerkontakt 180
umkehren 188
Offset 317, 409
ONLINE 661
Online-Katalog 809
Operand LE 636
Operanden 216
Löschen an FB-Ein-/Ausgängen 212
Zuweisen 211
zuweisen, FB-Ausgang 212
Operanden Tabelle 226
Operanden Übersicht 217, 219
Operanden Verknüpfungsregel 218
Operandenliste erstellen, bearbeiten 715
Operandenvorrat
Anwenderbausteine 584
OR
BV - Boolsche Verknüpfung 460
Originalbetriebsanleitung 2
OT - Betriebsstundenzähler 254

P

P-Tasten 195, 463
Parameter
Zugriff freigeben/sperren 208
Parametrierung 466
Passwort
aktivieren 619
ändern 619
vergeben 618
vergessen 620
Passwort geschützte Bereiche festlegen 617

Passwortschutz entfernen ... 619
Performance Map ... 350
Periodendauer ... 356
PID-Regler ... 363
Abtastzeit ... 363
Betriebsart ... 363
Plausibilitätskontrolle ... 586
PM - Kennlinienfeld ... 350
PO
Normalbetrieb ... 384
Tippbetrieb ... 387
PO - Impulsausgabe ... 376
Positive Flanke auswerten ... 184
POW/AUX
Spannungsversorgung SmartWire-DT ... 732
Produktinformation ... 809
Produktschulungen ... 809
Programm-Zykluszeit ... 366
Programme auf mehrere NET-Teilnehmer laden ... 689
Programmiermethode
Anwenderbaustein ... 570
Programmname ... 613
Proportionalanteil ... 364
Proportionale Stellglieder ... 356
Proportionalfaktor ... 370
Proportionalverstärkung ... 370
Proportionalverstärkung Kp ... 365
Prozessabbild ... 628
PRSNT ... 648
PT - Wert in das NET stellen ... 447
PT1-Signalglättungsfilter ... 370
Puls-Pausenverhältnis ... 304, 311
Pulsweitenmodulation ... 356
Puny-Code ... 755
Punycode ... 755
PUT ... 447
PW - Pulsweitenmodulation ... 356

Q

Q01/Q02 ... 356
Q1 (boolscher Funktionsbausteinausgang) ... 317
GT - "GET" Netzwerk ... 443
OT - Betriebsstundenzähler ... 254
PT - "PUT" Netzwerk ... 447
SC - Uhr über Netz synchronisieren ... 451
Quelladresse ... 409
Quellbereich ... 403, 410

R

Rastender Taster ... 488
RC - Echtzeituhr ... 258
RE - Rezept-Datensätze ... 424
Referenzdatenblock ... 401
Register
Webserver ... 692
Reinigung ... 787
Relais
Definition ... 179
Spulenfunktion ... 181
Remanente Merker ... 229
Remanenz ... 415, 573, 614
Remanenz bei Funktionsrelais & -bausteinen
C - Zählrelais ... 292
CF - Frequenzzähler ... 298
CI - Inkrementalwertgeber-Visualisierungsgerät ... 310
Remote-Display-Tasten ... 694
Remote Betrieb ... 110
Remote RUN ... 602, 690
Reparaturen ... 787
Reset ... 130, 365, 370, 533
VC - Wertbegrenzung ... 397

Rezept ... 424
Richtlinien ... 798
Rollierender Text ... 480
Rollierzeit ... 466
Root Zertifikat ... 673
Root Zertifikate ... 673
RTU ... 741
Rücksetzen, Spulenfunktion ... 183
Rückwärtssprünge ... 198
RUN ... 147

S

SaveAllFBChanges ... 710
SC - Uhr über NET synchronisieren ... 451
Schaltdauer
  T - Zeitrelais-Logikrelais ... 261
Schaltkontakt -> siehe Kontakt ... 180
Schaltplan ... 177
  -elemente ... 179
  -Erstellung, Fehlerbehebung ... 781
  kontrollieren ... 196
  sichern ... 193
Schieberegister ... 430
Schließerkontakt ... 180
  umkehren ... 188
Schnelle Werteingabe mittels Tastatur ... 220
Schnelle Zähler ... 310
Schnelle Zählfunktionen ... 298
Schnittstelle
  Anwenderbaustein ... 572
Schnittstellen ... 83
  Ethernet ... 86
Schrittmotor ... 376
Schützfunktion ... 182
Schwellwertschalter ... 317
SD-Karte ... 84
Serienproduktion ... 131
Service ... 35
Setzen, Spulenfunktion ... 183
SH ... 397
Sichere Kommunikation mit Zertifikaten ... 673
Sicherheit ... 38
Sichern, Schaltplan ... 193
Signalglättung ... 370
Skalierung
  Wert ... 341
SL ... 397
SmartWire-DT ... 729
Sollwert ... 363
Sollwerttabelle ... 350
Sollzykluszeit ... 539
Spannungsversorgung
  POW/AUX ... 732
Speicheranzeige, Schaltplan ... 178
Speicherbedarf Funktionsbausteine ... 804
Speicherkarte ... 139
Speicherkarte freigeben ... 140
Speicherort
  UF ... 582
Speicherort Anwenderbaustein ... 569
Speicherot
  Anwenderbaustein ... 582
Sprache ... 469
Sprachen ... 468
  umstellen am Gerät ... 104
Sprachumschaltung ... 468
Sprung
  JC - Bedingter Sprung ... 500
  Sprungmarke ... 505
Sprungantwort ... 370
Sprünge ... 197
Sprungmarke ... 505

Spule
Definition 181
eingeben, ändern 189
löschen 190
negieren 184
suchen 194
verbinden 191
Spulen
-feld 177
-funktion, Übersicht 181
SR - Schieberegister 430
ST - Sollzykluszeit 539
Standardfarben 467
Standardfarben Display 467
Startfrequenz 378
Startgrafik 141
Startgrafik-Anzeigedauer 600
Startprogramm 139
Startprogramm festlegen 123, 127
Startrampe 379
Startverhalten Webserver 696
Statischer Text 478
Statusanzeige 107
Stellgröße 364
Stellgröße SV 356-357
STOP 147
Störungen 779
Störungen am SWD-Strang 740, 750
Strompfad 178
einfügen/löschen 192
löschen 192
wechseln 193
Stromstoßrelais 182
SUB
AR - Arithmetik 324
Subtrahieren 324
Suchen, Kontakte und Spulen 194
Support 35
SWD 729
SWD-Koordinator 739
Systemeinstellungen 692
Systemvoraussetzungen 90

T

T - Zeitrelais 261
Ansprechverzögert 261
Ausschaltzeitpunkt 261
Beispiel Zeit- und Zählrelais 594
Blinkend 261
Impulsformend schalten 264
Remanenz 270
Stopp (Halt) 261
Triggereingang 261
Tabellenfunktion 438
TB - Tabellenfunktion 438
TC- Dreipunktregler 392
Technische Daten 799
Temperaturerfassung 78
Testen, Schaltungen über P-Tasten 195
Textanzeige 463, 466
Textanzeige-Editor 473
Statischer Text 478
TG 370
Timer 234
Timer-Konstante 220
Timer HY - Jahres-Zeitschaltuhr 244
Tippbetrieb 378
TN
Regelstrecke 363
Transport 788
Transportschäden 54

Triggereingang (Triggerspule)
"PT - PUT" Netzwerk ... 447
Typenbezeichnung ... 32
Typenschild ... 35
Typenschlüssel ... 803

U

UF
Archiv ... 583
UF - Anwenderbaustein ... 567
Uhr ... 244
HW - Wochen-Zeitschaltuhr ... 234
SC - Uhr über Netz synchronisieren ... 451
Uhrzeit ... 451
Uhrzeit einstellen ... 622
UNP ... 365
Unterer und oberer Grenzwert ... 397
Update ... 402, 605
Update Betriebssystem V1.00 ... 132

V

Variablen zuweisen, FB-Eingang ... 211
Varianten ... 32
VC - Wertbegrenzung ... 397
Verbindung
Darstellung in Schaltplananzeige ... 178
löschen ... 192
zum Gerät ... 663
Verdrahtungs
-gitter ... 177
-stift ... 191
Vergabe von IP-Adressen ... 113
Vergleich von Analog-und Sollwert ... 317
Vergleich von Variablen und Konstanten ... 337
Verhältnis Periodendauer/Mindesteinschaltdauer ... 358
Verklinktes Relais ... 183
Verknüpfungsregel für Operanden ... 218
Verknüpfungsvariable ... 477
Verpackungsinhalt ... 54
Version
Anwenderbaustein ... 570
Verstärkungsfaktor
A - Analogwertevergleich Visualisierungsgerät ... 318
Verzögerungswert ... 370
Verzögerungszeit ... 640
Verzögerungszeit AC-Spannung ... 642
Visualisierung ... 776
Vollversion ... 92
Vor-Rückwärtszähler ... 292
Vorhaltezeit Tv ... 365

W

Wartung ... 787
Web-Operandenliste ... 715
Webclient
Aktualisierung der Operanden ... 704
Daten aktualisieren ... 704
Eigene Operanden ... 708
Einstellungen ... 712
Login Gast ... 701
Operandenliste ... 715
Webclient aktualisieren ... 704
Webclient bedienen ... 701
Webclient starten ... 699
Webserver-Anmeldetext festlegen ... 696
Webserver einrichten ... 692
Webserver Konfiguration ... 692
Werkseitig eingestellt Kommunikationsparameter ... 663
Wert aus Netzwerk lesen ... 443

Wertanzeige ... 476
Wertbegrenzung ... 397
Wertebereich ... 231, 325
Wertebereich, Merker ... 219
Wertebereiche von Funktionsbausteinen ... 231
Werteingabe ... 486
Wertskalierung ... 341
Wochen-Zeitschaltuhr ... 234
WORD Definition ... 216
WT - Wochenschaltuhr ... 279

X

XOR
BV - Boolsche Verknüpfung ... 460

Y

YT - Jahresschaltuhr ... 272

Z

Zähleingang
C - Zählrelais ... 292
CF - Frequenzzähler ... 298
CH - Hochgeschwindigkeitszähler ... 304
CI - Inkrementalwertzähler ... 310
Zahlenformate ... 219
Zahlenwandler ... 533
Beispiel in EDP ... 538
Zähler ... 304
CF - Frequenzzähler ... 298
CI - Inkrementalwertzähler ... 292, 310
OT - Betriebsstundenzähler ... 254
Zählfrequenz ermitteln
CF - Frequenzzähler ... 298
Zählrelais ... 292
Zählrichtungsangabe
C - Zählrelais 800-Steuerrelais/Visualisierungsgerät ... 293
CH - Hochgeschwindigkeitszähler 800-Steuerrelais/Visualisierungsgerät ... 305
Zeit ... 244, 451
Zeitrelais ... 261
Betriebsart ... 264
Zeitrelaiswertanzeige ... 485
Zeitrelaiswerteingabe ... 489
Zeitschaltuhr ... 234, 272, 279
Zeitsollwert
T - Zeitrelais Logikrelais ... 263
Zeitverhalten ... 639
Zeitverhalten;Basisgeräte ... 640
Zeitverhalten;Erweiterung ... 644
Zeitwert
T - Zeitrelais Logikrelais ... 264
Zertifikat ... 673
Installationsdatei ... 677
Name ... 677
Zertifikatfehler ... 674
Zieladresse ... 409
Zielbereich ... 402, 410
Zoomfunktion ... 705
Zoomstufe ... 705
Zubehör ... 33
Zugriffsschutz ... 693
Zulassungen ... 797
Zweierkomplement ... 459
Zyklusimpuls
negative Flanke ... 185
positive Flanke ... 184
Zykluszeit ... 356, 539, 612
Zykluszeit Webclient ... 716

Abbildungsverzeichnis

Abb. 1: Geräteausführung mit Display und Tasten zur Bedienung EASY-E4-...-12...C1(P) oder mit LED-Anzeige zur Diagnose EASY-E4-...-12...CX1(P) 26
Abb. 2: Geräteausführungen in 4TE 28
Abb. 3: Geräteausführungen in 2TE 28
Abb. 4: Abstand mind. 3 cm 57
Abb. 5: Montage Basisgerät mit Erweiterungen 58
Abb. 6: Montage Basisgerät mit easy Kommunikationsmodul als Beispiel EASY-COM-SWD-C1 59
Abb. 7: Montage auf Tragschiene.nach ICE/EN 60715 60
Abb. 8: Gerätefuß einsetzen. 62
Abb. 9: Bsp.: Schraubmontage eines 4TE-Gerätes 62
Abb. 10: benachbarte Verbindungsstecker entfernen 63
Abb. 11: Demontage 63
Abb. 12: Spannungsversorgung Basisgeräte anschließen 66
Abb. 13: Spannungsversorgung Erweiterungen anschließen 67
Abb. 14: digitale Eingänge Basisgeräte anschließen 69
Abb. 15: digitale Eingänge Erweiterungen anschließen 69
Abb. 16: digitale Zähler-Eingänge anschließen 71
Abb. 17: analoge Eingänge der Basisgeräte anschließen 72
Abb. 18: Relais-Ausgänge anschließen 73
Abb. 19: Transistor-Ausgang Basisgerät anschließen 74
Abb. 20: Transistor-Ausgang Erweiterungsgerät anschließen 74
Abb. 21: Induktivität mit Schutzbeschaltung 75
Abb. 22: Register Geräteparameter, am Beispiel EASY-E4-DC-6AE1 76
Abb. 23: analoge Eingänge EASY-E4-DC-6AE1(P) anschließen 77
Abb. 24: analoge Ausgänge EASY-E4-DC-6AE1(P) anschließen 77
Abb. 25: analoge Eingänge EASY-E4-DC-4PE1(P) anschließen 78
Abb. 26: Register Erweiterungsparameter, am Beispiel EASY-E4-DC-4PE1 79
Abb. 27: Slot für microSD 83
Abb. 28: Ethernet-Buchse am Basisgerät 83
Abb. 29: Speicherkarte einsetzen 84

Abb. 30: Speicherkarte entfernen 85
Abb. 31: RJ-45 Buchse, 8-polig 86
Abb. 32: Ethernet-Leitung anschließen 87
Abb. 33: Ethernet-Leitung entfernen 88
Abb. 34: Ethernet-Leitung entfernen 88
Abb. 35: Lizenzproduktschein 90
Abb. 36: Eingabemaske für die Zertifikats-Nr. vom Lizenzproduktschein 91
Abb. 37: Dialog Lizenz 92
Abb. 38: Befehle im Menü ? 93
Abb. 39: InstallShield Wizzard 94
Abb. 40: Schritt 1 95
Abb. 41: Schritt 2 Lizenzvereinbarung 95
Abb. 42: Schritt 3 Lizenzschlüssel 95
Abb. 43: Schritt 4 Zielordner 96
Abb. 44: Schritt 4.1 Zielordner ändern 96
Abb. 45: Schritt 4.2 eigenen Zielordner anlegen 97
Abb. 46: Schritt 5 Optionen auswählen 97
Abb. 47: Schritt 6 Installation starten 97
Abb. 48: Schritt 7 Sicherheitsabfrage 98
Abb. 49: Schritt 7 Fortschrittsanzeige 98
Abb. 50: Schritt 7.1 Meldungen 98
Abb. 51: Schritt 8 Abschluß 99
Abb. 52: easySoft 8-Icon, je nach Auflösung am Bildschirm oder Position 99
Abb. 53: LED-Anzeige 102
Abb. 54: Beispiel Status-Anzeige im Display 104
Abb. 55: Hauptmenü in englischer Sprache 105
Abb. 56: Menüpfad in englischer Sprache 105
Abb. 57: Start-Anzeigen easyE4-Basisgerät in englischer Sprache 107
Abb. 58: Beispiel Status-Anzeige im Display 108
Abb. 59: Einschaltvorgang mit Geräteinitialisierung 112
Abb. 60: Ethernet-Verbindung herstellen 115
Abb. 61: Gerät mit IP-Adresse suchen 116
Abb. 62: IP-Profil vom gefundenen Gerät speichern 116
Abb. 63: IP-Adresse vom easyE4-Gerät auswählen 117

Abbildungsverzeichnis

Abb. 64: Verbindung zum easyE4-Gerät hergestellt und Programm übertragen 117
Abb. 65: Offline Bediendialog Speicherkarte 121
Abb. 66: Laufwerk microSD Speicherkarte mit Ordner PROGRAM enthält BOOT.TXT und kompiliertes Programm test.prg 123
Abb. 67: Offline Bediendialog Speicherkarte 125
Abb. 68: Laufwerk microSD Speicherkarte mit Ordner PROGRAM enthält BOOT.TXT und kompiliertes Programm test.prg 127
Abb. 69: Inhalt microSD-Speicherkarte bei Bootloader-Version 1.01 132
Abb. 70: boot.bmp 141
Abb. 71: Ablage der boot.bmp 141
Abb. 72: Display und Tastenfeld 143
Abb. 73: Beispiel Status-Anzeige im Display 143
Abb. 74: leerer Schaltplan 161
Abb. 75: Felder im Schaltplan 162
Abb. 76: Lampenansteuerung 163
Abb. 77: Schaltplan mit Eingängen I01, I02 und Ausgang Q1 163
Abb. 78: erstellter Schaltplan 165
Abb. 79: Menüpunkt SICHERN in der Statuszeile 165
Abb. 80: Anzeige Stromfluss 1 167
Abb. 81: Anzeige Stromfluss 2 167
Abb. 82: Anzeige mit Zoom, Stromfluss 168
Abb. 83: Anzeige mit Zoom, Stromfluss unterbrochen 168
Abb. 84: Beispielprogramm geöffnet 171
Abb. 85: Anzeige der Speicherkarte 172
Abb. 86: Fenster Auswahl der Datei 173
Abb. 87: Programm ist auf die Speicherkarte übertragen 174
Abb. 88: Ethernet-Verbindung am PC 176
Abb. 89: Schaltplan-Anzeige 177
Abb. 90: Wirkdiagramm „Schützfunktion“ 182
Abb. 91: Wirkdiagramm „Stromstoßrelais“ 182
Abb. 92: Wirkdiagramm „Setzen“ und „Rücksetzen“ 183
Abb. 93: Gleichzeitiges Ansteuern von Q 01 183
Abb. 94: Wirkdiagramm „inverse Schützfunktion“ 184
Abb. 95: Wirkdiagramm „Zyklusimpuls“ bei positiver Flanke 184

Abb. 96: Wirkdiagramm „Zyklusimpuls“ bei negativer Flanke 185
Abb. 97: Schaltplan mit Eingängen 186
Abb. 98: Legende Kontaktdarstellung 187
Abb. 99: Kontakt I 03 von Schließer zu Öffner ändern 188
Abb. 100: Relaisspule „Ausgang Q“ 189
Abb. 101: Relaisspule Funktionsbaustein „Zeitrelais“ mit Steuerspule 189
Abb. 102: Relaisspule eines NET-Teilnehmers 189
Abb. 103: Schaltplan mit fünf Kontakten, nicht zulässig 191
Abb. 104: Schaltplan mit Hilfsrelais M 191
Abb. 105: Neuen Strompfad einfügen 192
Abb. 106: Die Cursor-Tasten werden im Schaltplan als Kontakte P 01 bis P 04 verdrahtet. 195
Abb. 107: Q1 über I1, I2, Í, oder Ú schalten 195
Abb. 108: I5 schaltet auf Cursor-Tasten um. 195
Abb. 109: Parallelschaltung 196
Abb. 110: Stromfluss-Anzeige 196
Abb. 111: Teilnehmer 1 202
Abb. 112: Teilnehmer 2 202
Abb. 113: Erläuterung der Bausteinliste 210
Abb. 114: Anzeige der Herstellerbausteine im Bausteineditor 210
Abb. 115: Ansicht Programmierung: Selektierte Timer-Konstante am Baustein-Eingang I1 und unbestätigte Tastatureingabe des Wertes <9> 221
Abb. 116: Ansicht Programmierung: Selektierte Timer-Konstante am Baustein-Eingang I1 und unbestätigte Tastatureingabe des Wertes <t#5m10s> 221
Abb. 117: Ansicht Programmierung: Selektierte Timer-Konstante am Baustein-Eingang I1 und unbestätigte Tastatureingabe des Wertes <t#3h25m> 222
Abb. 118: Merkerbereichsbelegung mit Schreibkonflikt bei MW1 225
Abb. 119: Wirkdiagramm 238
Abb. 120: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter 238
Abb. 121: Wirkdiagramm 239
Abb. 122: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter 239
Abb. 123: Wirkdiagramm 240
Abb. 124: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter 240
Abb. 125: Wirkdiagramm 241

Abbildungsverzeichnis

Abb. 126: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter – Einstellung Zeitüberschneidung 241

Abb. 127: Wirkdiagramm 242

Abb. 128: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter – 24-Stunden-Einstellung 242

Abb. 129: Programmansicht Register Wochen-Zeitschaltuhr Parameter 243

Abb. 130: Register Jahres-Zeitschaltuhr Parameter HY mit Beispiel für Jahresbereich wählen 248

Abb. 131: Eingabemaske in der Programmier-Software 250

Abb. 132: Eingabemaske in der Programmier-Software 250

Abb. 133: Eingabemaske in der Programmier-Software 251

Abb. 134: Eingabemaske in der Programmier-Software 251

Abb. 135: Eingabemaske in der Programmier-Software 252

Abb. 136: Eingabemaske in der Programmier-Software 252

Abb. 137: Eingabemaske in der Programmier-Software 253

Abb. 138: Wirkdiagramm Zeitrelais ansprechverzögert (mit/ohne Zufallsschalten) 266

Abb. 139: Wirkdiagramm Zeitrelais ansprechverzögert (mit/ohne Zufallsschalten) 267

Abb. 140: Wirkdiagramm Zeitrelais rückfallverzögert (mit/ohne Zufallsschalten, mit/ohne Retriggerung) 267

Abb. 141: Wirkdiagramm Zeitrelais rückfallverzögert (mit/ohne Zufallsschalten, mit/ohne Retriggerung) 268

Abb. 142: Wirkdiagramm Zeitrelais, ansprech- und rückfallverzögert 268

Abb. 143: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 1 269

Abb. 144: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 2 269

Abb. 145: Wirkdiagramm Zeitrelais, Impulsformend 270

Abb. 146: Verdrahtung der Bausteinspulen 271

Abb. 147: Verdrahtung des Bausteinkontaktes 271

Abb. 148: Register Jahres-Zeitschaltuhr (neu) Parameter YT mit Beispiel für alle 4 Modi 275

Abb. 149: Eingabemaske in der Programmier-Software 276

Abb. 150: Eingabemaske in der Programmier-Software 276

Abb. 151: Eingabemaske in der Programmier-Software 277

Abb. 152: Eingabemaske in der Programmier-Software 277

Abb. 153: Eingabemaske in der Programmier-Software 277
Abb. 154: Eingabemaske in der Programmier-Software 278
Abb. 155: Register Wochen-Zeitschaltuhr (neu) Parameter WT mit Beispiel 282
Abb. 156: Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Bonn 287
Abb. 157: Sonnenaufgang und Sonnenuntergang Drevja 288
Abb. 158: Offset; O1=-2; O2=2; Q1=1 schaltet 2 Stunden vor Sonnenaufgang ein und 2 Stunden nach Sonnenuntergang aus 288
Abb. 159: Kein Offset; O1=0; O2=0; Q1=1 zwischen Sonnenaufgang und Sonnenuntergang 289
Abb. 160: Offset O1=1; O2= -1; Q1=1 schaltet 1 Stunde nach Sonnenaufgang ein und eine Stunde vor Sonnenuntergang aus 289
Abb. 161: Offset; O1=-2; O2=2; Q1=1 schaltet 2 Stunden vor Sonnenaufgang ein und 2 Stunden nach Sonnenuntergang aus 289
Abb. 162: Offset; O1=-2; O2=-2; Q1=1 schaltet 2 Stunden vor Sonnenaufgang ein und 2 Stunden vor Sonnenuntergang aus 290
Abb. 163: Q1 schaltet während der Sommermonate nicht aus 290
Abb. 164: Q1 schaltet während der Wintermonate nicht ein 291
Abb. 165: Wirkdiagramm Zählrelais 296
Abb. 166: Wirkdiagramm Frequenzzähler 302
Abb. 167: Wirkdiagramm Hochgeschwindigkeitszähler 308
Abb. 168: Funktionsbaustein CI vorwärts zählend; QV=QV+4 311
Abb. 169: Funktionsbaustein CI rückwärts zählend; QV=QV-4 311
Abb. 170: Wirkdiagramm Schneller Inkrementalwertzähler 315
Abb. 171: Wirkdiagramm Analogwerte-Vergleicher 321
Abb. 172: Parameter im Display 322
Abb. 173: Verdrahtung der Kontakte 326
Abb. 174: Parameter am Gerätedisplay 327
Abb. 175: Beispielkennlinie Temperaturmessung stündlich, über 7 Tage 334
Abb. 176: Verdrahtung der Kontakte 339
Abb. 177: Parameter im Display 340
Abb. 178: Abbildung: Skalierung der Eingangswerte - verkleinern 341
Abb. 179: Skalierung der Eingangswerte - vergrößern 341
Abb. 180: Mathematischer Zusammenhang 342
Abb. 181: Beispiel Kennlinie für Funktionsbaustein PM 354
Abb. 182: Impulse PW am Bausteinausgang bei SV =1400, ME = 93 ms, 362

Abbildungsverzeichnis

PD=1000 ms .....
Abb. 183: Impulse PW am Bausteinausgang bei SV = 3218, ME = 93 ms, PD=1000 ms 362
Abb. 184: Am Bausteinausgang wird Dauersignal angezeigt bei SV = 3768, ME = 93 ms, PD=1000 ms; E1 = 1 362
Abb. 185: Verdrahtung der Bausteinspulen 368
Abb. 186: Verdrahtung des Bausteinkontaktes 368
Abb. 187: Parameter am Gerätedisplay 369
Abb. 188: Sprungantwort des FT-Bausteines 371
Abb. 189: Verdrahtung der Bausteinspulen 374
Abb. 190: Anzeige der Parameter im Display 374
Abb. 191: Typisches Impulsprofil eines Schrittmotors im Normalbetrieb 378
Abb. 192: Wirkdiagramm Impulsausgabe PO bei vorgegebener Impulsanzahl I1 - mögliche Phasen des Normalbetriebs 385
Abb. 193: Wirkdiagramm Tippbetrieb mit vorgegebener Schrittanzahl P1 388
Abb. 194: Wirkdiagramm Tippbetrieb mit vorgegebener Tippfrequenz, P1 nach Bremsphase erreicht 389
Abb. 195: Wirkdiagramm Tippbetrieb mit vorgegebener Tippfrequenz, P1 nach Bremsphase nicht erreicht 390
Abb. 196: Prinzipschaltbild Dreipunktregler 392
Abb. 197: Zeitdiagramm Dreipunktregler 392
Abb. 198: Wirkdiagramm Dreipunktregler 395
Abb. 199: Abbildung: Beschneidung der Eingangswerte auf die festgelegten Grenzen 397
Abb. 200: *.e80-Projekt mit Schaltplan BC in FUP 407
Abb. 201: Verdrahtung der Freigabespule 407
Abb. 202: Verdrahtung der Kontakte 407
Abb. 203: Parameter im Display .....
Abb. 204: Parameter im Display 413
Abb. 205: Verdrahtung der Triggerspule 414
Abb. 206: Verdrahtung der Kontakte 414
Abb. 207: Wirkdiagramm Datenbaustein 418
Abb. 208: Verdrahtung der Triggerspule 418
Abb. 209: Verdrahtung des Bausteinkontaktes 418
Abb. 210: Parameter im Display 418

Abb. 211: Rezept mit 5 Datensätzen, Datensatz 5 enthält eine Mischung aus Werten, Merker-Bytes, Merker-Worten und Merker-Doppelworten 425
Abb. 212: Schieberegister SR..: Vorwärtsoperation in der Betriebsart BIT 431
Abb. 213: Schieberegister SR..: Rückwärtsoperation in der Betriebsart DW 432
Abb. 214: Schaltplan Programmiermethode EDP für Anwenderbeispiel 2 436
Abb. 215: Parameter am Gerätedisplay 436
Abb. 216: Programmansicht Baustein Textanzeige mit Register Textanzeige 466
Abb. 217: Textanzeige Register Standardfarben 468
Abb. 218: Funktionsbaustein Textanzeige, Register Sprachen 468
Abb. 219: Wirkdiagramm Textanzeige 470
Abb. 220: Wirkdiagramm Textanzeige mit den Textbausteinen gleicher Priorität 3 470
Abb. 221: Textanzeige-Editor mit statischem Text in der ersten Zeile 474
Abb. 222: Zeichentabelle Sonderzeichen 475
Abb. 223: Wertanzeige mit einfacher und doppelter Zeichengröße 476
Abb. 224: Zwei Wertanzeigen mit zwei Ziffern Überschneidung 477
Abb. 225: Beispiel Meldungstext Exakter Wert 481
Abb. 226: Beispiel Meldungstext Wertebereich 483
Abb. 227: Arbeitsbereich mit Funktionsbaustein und Gerätetaste 498
Abb. 228: Register Datenlogger mit eingestellten Parametern der Programmieransicht 498
Abb. 229: Aktivierter Baustein in der Bausteinplan-Zustandsanzeige 501
Abb. 230: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung - Parameter 510
Abb. 231: Übersicht Anwendung der Funktionscodes 511
Abb. 232: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung - 2. Schreibanforderung 512
Abb. 233: Register Baustein-Ausgänge 514
Abb. 234: Wirkdiagramm Frequenzzähler 515
Abb. 235: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung 516
Abb. 236: Register Azyklische Modbus TCP Anforderung 517
Abb. 237: Verdrahtung der Bausteinspulen 520
Abb. 238: Verdrahtung des Bausteinkontaktes 520
Abb. 239: Parameter am Display 521
Abb. 240: Register Azyklische Modbus RTU Anforderung - Parameter 525

Abbildungsverzeichnis

Abb. 241: Übersicht Anwendung der Funktionscodes 526
Abb. 242: Register Azyklische Modbus Master Anforderung - 2. Schreibanforderung 528
Abb. 243: Register Baustein-Ausgänge 529
Abb. 244: Wirkdiagramm Frequenzzähler 530
Abb. 245: Register Azyklische Modbus RTU Anforderung 531
Abb. 246: Register Azyklische Modbus Client Anforderung 532
Abb. 247: Verdrahtung der Bausteinspulen 538
Abb. 248: Einstellung der Parameter 538
Abb. 249: Übergabe der Zustände von Ein- und Ausgängen zwischen Hauptprogramm und Interrupt-Programm 543
Abb. 250: easySoft 8 Hauptprogramm Impulszähler mit externer Richtung 549
Abb. 251: easySoft 8 Interrupt-Programm Impulszähler mit externer Richtung 549
Abb. 252: easySoft 8 Hauptprogramm zwei Zähleingänge 550
Abb. 253: easySoft 8 Interrupt-Programm zwei Zähleingänge 550
Abb. 254: easySoft 8 Hauptprogramm Inkremental-Wertgeber 551
Abb. 255: easySoft 8 Interrupt-Programm Inkremental-Wertgeber 551
Abb. 256: easySoft 8 Hauptprogramm Frequenzmessung 552
Abb. 257: easySoft 8 Interrupt-Programm Frequenzmessung 552
Abb. 258: Übergabe der Zustände von Ein- und Ausgängen zwischen Hauptprogramm und Interrupt-Programm 554
Abb. 259: easySoft 8 Hauptprogramm Flankengesteuert 558
Abb. 260: easySoft 8 Interrupt-Programm Flankengesteuert 558
Abb. 261: Übergabe der Zustände von Ein- und Ausgängen zwischen Hauptprogramm und Interrupt-Programm 560
Abb. 262: easySoft 8 Hauptprogramm zeitgesteuert 566
Abb. 263: easySoft 8 Interrupt-Programm zeitgesteuert 566
Abb. 264: Anwenderbaustein erstellen 569
Abb. 265: Anwenderbaustein parametrieren 571
Abb. 266: Projektansicht mit Register Systemeinstellungen mit Ausschnitt Remanenz 573
Abb. 267: Ausschnitt Remanenz: Merker Byte 1 - 32 eingegeben und Darstellung in Merker Doppelworten nach einem weiteren Wechsel in Register Systemeinstellungen 574
Abb. 268: Ansicht Programm Anwenderbaustein UF Blinker1 576

Abb. 269: Kommentar des Anwenderbausteins im Register angezeigt 577
Abb. 270: Im Hauptprogramm verwendeter Anwenderbaustein UF Blinker1 . 578
Abb. 271: Ein-/Ausgänge verdrahten 579
Abb. 272: Eigenschaftsdialog Kontakt 579
Abb. 273: Eigenschaftsdialog Analogkontakt 580
Abb. 274: Eigenschaftsdialog Spule 580
Abb. 275: Eigenschaftsdialog Analogspule 580
Abb. 276: easySoft 8 mit Katalog links, Verzeichnis Anwenderbausteine/Projekt und Anwenderbausteine/Archiv mit UF-BETest V1.00 unterschiedlichen Inhalts 583
Abb. 277: Installationsassistent easySoft 8 589
Abb. 278: Fenster Anwenderbaustein löschen 591
Abb. 279: Fenster Anwenderbaustein Vergleichsort 592
Abb. 280: Anwenderbaustein UF 592
Abb. 281: Anwenderbaustein importieren 593
Abb. 282: Festverdrahtung mit Relais 594
Abb. 283: Verdrahtung z.B. mit EASY-E4-UC-... 594
Abb. 284: Verdrahtung von Zähler und Zeitrelais 594
Abb. 285: Parameter C01 eingeben 595
Abb. 286: ParameterT01 eingeben 595
Abb. 287: Schaltplan testen 596
Abb. 288: Schaltplan testen +10 596
Abb. 289: Blinkfrequenz verdoppeln 596
Abb. 290: Projektansicht mit Register Systemeinstellungen mit Ausschnitt Remanenz 614
Abb. 291: Ausschnitt Remanenz: Merker Byte 1 - 32 eingegeben und Darstellung in Merker Doppelworten nach einem weiteren Wechsel in Register Systemeinstellungen 615
Abb. 292: Passwort vergabe 618
Abb. 293: Untermenü Passwort 619
Abb. 294: Untermenü Passwort wechseln 619
Abb. 295: Wie easyEDP Schaltplan und Funktionsbausteine auswertet 629
Abb. 296: Programmansicht/Beispielprogramm in FUP 637
Abb. 297: Kommunikationsansicht ONLINE mit Anzeige Merker; das Gerätedisplay blinkt grün 638

Abbildungsverzeichnis

Abb. 298: easyE4-Eingang mit Schalter belegt 639

Abb. 299: Verzögerungszeiten bei der Auswertung eines DC-Eingangssignales und aktivierter I-Entprellung 640

Abb. 300: Schaltverhalten bei deaktivierter I-Entprellung 641

Abb. 301: Verzögerungszeiten bei der Auswertung eines AC-Eingangssignales ohne I-Entprellung und bei aktivierter I-Entprellung 642

Abb. 302: Schaltverhalten AC-Eingangssignal bei aktivierter I-Entprellung 642

Abb. 303: Schaltverhalten AC-Eingangssignal bei deaktivierter I-Entprellung 643

Abb. 304: Übersicht Kommunikation easyE4 653

Abb. 305: Projektansicht ONLINE mit je nach Kompatibilität unterschiedlich eingefärbten Geräten 661

Abb. 306: Auswahl des NET-Teilnehmers 669

Abb. 307: NET Konfiguration mit Projekt und Programm 670

Abb. 308: easyE4-Zertifikatskette 676

Abb. 309: Installation easySoft 8 mit aktivierter Auswahl des Eaton easyE4 Root Zertifikat 677

Abb. 310: Übersicht NET 685

Abb. 311: Fenster NET-ID, Vergabe bei Hinzufügen eines weiteren Basisgerätes 689

Abb. 312: Register NET zum jeweiligen Basisgerät im NET-Verbund 690

Abb. 313: Projektansicht Register Webserver 692

Abb. 314: Fenster Passwörter und Benutzernamen Webserver 695

Abb. 315: Webclient, gestartet 700

Abb. 316: Anmeldefenster Webclient 701

Abb. 317: Gerätedisplay 705

Abb. 318: Operanden 706

Abb. 319: NET Operanden 707

Abb. 320: Eigene Operanden 709

Abb. 321: Diagnose 711

Abb. 322: Webclient Allgemeine Einstellungen 712

Abb. 323: Webclient Netzwerkeinstellungen 713

Abb. 324: Webclient Email-Einstellungen 714

Abb. 325: API-Schlüssel 715

Abb. 326: Web Client 715

Abb. 327: Register E-Mail 718

Abb. 328: Register E-Mail mit Einstellungen aus dem Beispiel 722
Abb. 329: Register Ethernet mit Einstellungen aus dem Beispiel 723
Abb. 330: Beispiel E-Mail bei Änderung der Betriebsart 724
Abb. 331: Register Alarmbaustein mit Parametern des Beispiels und Programm FUP mit Alarmbaustein und P-Taste P01 726
Abb. 332: Beispiel E-Mail bei Auslösen durch Alarmbaustein AL01 727
Abb. 333: Beispiel Steuerrelais easyE4 mit E/A-Erweiterungen und easy Kommunikationsmodul EASY-COM-SWD-… 730
Abb. 334: Geräteausführung in 2TE 731
Abb. 335: Spannungsversorgung EASY-COM-SWD-… anschließen 733
Abb. 336: EASY-COM-SWD-… anschließen 735
Abb. 337: Arbeitsfläche mit Basisgerät und Kommunikationsmodul, Gerätekatalog erweitert mit Register "SWD" 739
Abb. 338: Übersicht: easyE4 als Modbus RTU Master kommuniziert mit DE1, DC1, DG1, DA1, easyE4 als Modbus RTU Slave und anderen Geräten 741
Abb. 339: Geräteübersicht 743
Abb. 340: EASY-COM-RTU-… Ausgänge anschließen 745
Abb. 341: Spannungsversorgung EASY-COM-RTU-… anschließen 746
Abb. 342: Arbeitsfläche mit Basisgerät und Kommunikationsmodul EASY-COM-RTU-M1 Master 749
Abb. 343: Eine easyE4 als Modbus TCP Server bedient zwei Modbus TCP Clients 752
Abb. 344: Eine easyE4 als Modbus TCP Client steuert vier Modbus TCP Server 752
Abb. 345: Arbeitsfläche mit Basisgerät und Modbus TCP Server Module 754
Abb. 346: Register Geräteinformationen 754
Abb. 347: Register Erweiterungsparameter Modbus TCP Server 755
Abb. 348: Darstellung der Adressbereichsadressierung und mit. 757
Abb. 349: Register Zyklische Daten mit beispielhaft parametrierten Funktionscodes und hinzugefügten Bereichsrahmen 758
Abb. 350: Überblick Funktionscodes Zyklische Daten 761
Abb. 351: Register Zugeordnete Operanden nach Definiton von FC1, FC2 und FC4; Biteingänge R4R_IR40x0 und R4R_IR40x1 wurden den Operanden des Basisgerätes I17 und I18 bereits zugeordnet. 762
Abb. 352: Register Zugeordnete Operanden Biteingang R2R_DI20 wurde dem Operanden des Basisgerätes I19 bereits zugeordnet. 762

Abbildungsverzeichnis

Abb. 353: Register Modbus TCP Informationen 764
Abb. 354: Visualisierung auf easy Remote Touch Display 776
Abb. 355: Visualisierung auf HMI Bedientableau 777
Abb. 356: Beispiel Code-Anzeige im Display 784
Abb. 357: Abmessungen in mm (Inch) Basisgeräte EASY-E4-...-12...C1(P) 792
Abb. 358: Abmessungen in mm (Inch) Basisgeräte EASY-E4-...-12...CX1(P) 793
Abb. 359: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 4TE 794
Abb. 360: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 2TE 795
Abb. 361: Abmessungen in mm (Inch) 795
Abb. 362: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 2TE 796
Abb. 363: Abmessungen in mm (Inch) Erweiterungen 2TE 796
Abb. 364: Schaltplan easyE4 Lauflicht 811

Glossar

*****

***.bmp**
pixelorientiertes Dateiformat für zweidimensionale Rastergrafiken

***.csv**
Comma-Separated Values (Character-Separated Values) Dateiformat für Texte

***.DLL**
Dynamic Link Lybraries - dynamische Programmbibliothek

***.itf**
Internes Variablen-Importformat

***.jpg**
pixelorientiertes Dateiformat für das Grafikformat JPEG (Joint Photographics Expert Group) Transparenz ist nicht möglich

***.png**
PNG-Dateiformat (Portable Network Graphics) für Grafik- und Bewegtbild-Software, Transparenz ist möglich über den Alphakanal

***.prg**
Das mit easySoft erstellte Programm wird zusammen mit den Projektinformationen kompiliert und als Datei *.prg auf der MicroSD-Karte abgelegt.

***.tiff**
vektororientiertes Dateiformat für Grafik- und Bewegtbild-Software, Transparenz ist möglich, Bilder in 8-Bit-Kanälen (Graustufen RGB, CMYK usw..) möglich

***.uf7**
Dateiformat Anwenderbaustein

***.zip**
ZIP-Dateiformat zur komprimierten Archivierung von Dateien

A

Adressreferenz
Als Adressreferenz wird die Startadresse des Datenpakets bezeichnet.

Alphakanal
Transparenz-Information bei P.png-Bildern Für jedes Pixel erfolgt die Angabe, wie viel vom Hintergrund des Bildes durchscheinen soll.

Anwender
Operator/Bediener, der das Gerät bedient, auf dem die mit Gallileo erstellte Oberfläche läuft.

Applikation/Anwendung
steht für die Anwendungssoftware, ein Computerprogramm, das eine für den Anwender nützliche Funktion ausführt

B

B
Build

Befehlsfolge
Pfad-Angabe Auflistung der Befehle, die der Gerätebediener nacheinander anklicken muss, um zur beschriebenen Stelle zu kommen; z.B. Hauptregisterkarte Start\Projektübersicht\Ordner Variablen.

Betriebssytem
Gruppe von Programmen, die die Abläufe in einem Computer und seinen angeschlossenen Geräten steuert und verwaltet

Bitmap
Bilddatei im Rasterformat BMP

Booten

Hochfahren, (Auf)Starten - automatischer Prozess nach dem Einschalten, ein einfaches Programm aus dem ROM startet ein komplexeres Programm.

C

CBA

Communication Board Adapter

CEST

Central European Summer Time

CIDR

ClasslessInterDomainRouting

CIS

Card Information Structure

Client

Als Client bezeichnet man eine Applikation, welche bestimmte Dienste von einem Server beansprucht.

CRC

zyklische Redundanzprüfung (Cyclic Redundancy Check, CRC)

D

DCF77

Deutsches LangwellenSignal Frankfurt Frequenz 77 kHz

DHCP

Dynamic Host Configuration Protocol

DHCP (IP-Adresse automatisch beziehen)

Falls man innerhalb eines Netzwerkes nicht jeden Computer konfigurieren möchte, und innerhalb des Netzwerkes ein DHCP-Server vorhanden ist, kann diese Einstellung aktiviert werden. Der Computer erhält dann die Informationen wie IP-Adresse, Subnetzmaske, Gateway und DNS vom DHCP-Server. Meist beherbergt der Router im Netzwerk auch noch einen DHCP-Server.

DNS

Domaine Name System

DNS (Domain Name Server)

Wird in einem Browser oder FTP-Client eine Adresse wie www.intel.com eingegeben, kann der Computer gar nichts damit anfangen. Er muss zuerst jemanden fragen, welche IP-Adresse sich hinter diesem Namen verbirgt. Diese Information bekommt er von einem Domain Name Server. Jeder Internetprovider bietet diesen Dienst an. Falls ein DNS ausfallen würde bieten die Provider meist einen zweiten DNS an. Bei der DNS-Einträgen handelt es sich um die IP-Adressen dieser Server.

DST

Daylight Saving Time - Sommerzeit

E

easyConnect

DatenVerbindung zwischen easyE4-Geräten untereinander mittels Verbindungsstecker

EDP

Easy Device Programming - easy Geräteprogrammierung - Programmiermethode

---

F

FAT

File Allocation Table

FB

Funktionsbaustein

Fenster

Dialog-, Melde- öffnet sich während der Anwendung und bleibt auf aktueller Programmseite Synonyme: Dialogfeld, Dialogbox, Dialog Werden in verschiedenen Situationen von der Anwendung eingeblendet, um bestimmte

Eingaben oder Bestätigungen vom Benutzer einzuholen. In Abfrage-Fenstern werden Eingaben des Benutzers erwartet, in Melde-Fenstern Meldungen zur Bestätigung der Kenntnisnahme eingeblendet.

File Allocation Table

Die FAT definiert das Dateisystem.

Firewall

Eine Firewall dient dazu, Zugriffe auf IP-Adressen des Intranets von außen zu verhindern. Sie ist also ein Schutz der internen Daten. Bei entsprechender Konfiguration kann sie auch dazu genutzt werden, URLs durch Regeln oder Listen vom Aufruf auszuschließen, wenn sie z. B. nicht der Firmenethik entsprechen. Hauptsächlich entscheidet eine Firewall an Hand der in einem Paket enthaltenen Informationen über Quell- und Ziel-IP-Adresse sowie Port, ob es passieren darf oder abgewiesen wird. Dadurch wird auch verhindert, dass Pakete, die gar nicht dafür bestimmt sind, das Netzwerk belasten und genauso wird verhindert, dass Pakete des Intranet in das Internet gelangen.

FTP

File Transfer Protocol

FUP

Funktionsbausteinplan - Programmiermethode

G

Gateway

Gateway Wenn zwei Computer, welche in verschiedenen Netzwerken liegen, miteinander kommunizieren wollen, müssen die Netzwerke durch einen Router verbunden werden. Zum Beispiel beim Surfen auf dem Internet muss das Datenpacket vom Internet zum Intranet und umgekehrt geroutet werden. Anhand der Subnetmask weiss ein Computer, ob der Empfänger im gleichen Netzwerk zu suchen ist oder ob dieser ausserhalb liegt. Falls dieser ausserhalb liegt, sendet er das Datenpacket an den Router, der durch die IP-Adresse im Gateway- Eintrag spezifiziert wird.

H

HMI

Human Mashine Interface

Hub

Ein Hub ist ein Gerät, das als Verbindung zwischen verschiedenen Netzwerkteilnehmern eingesetzt wird. Alle Daten werden an alle (per Patch-Kabel) angeschlossenen Geräte weiterverteilt.

I

IL

Montageanweisung

IP Adresse

Eine IP-Adresse ist 32 Bit (also 4 Byte) lang und dient zur eindeutigen Kennzeichnung von Netzen, Unternetzen und einzelnen Computern, die mit dem TCP/IP-Protokoll arbeiten. Unterschieden werden private Adressbereiche für lokale Netzwerke (Intranet) und öffentliche Adressen (Internet).

K

Kommunikation

Datenaustausch mit der SPS, der Steuerung bzw. Peripherie, die mit dem Panel verbunden ist.

KOP

Kontaktplan- Programmiermethode

L

LAN

Local Area Network

Lean Automation
Eaton Konzept für kreative und wirtschaftliche Lösungen im Maschinen- und Anlagenbau.

Lean Solution
Strategie von Lean Automation die I/O-Ebene direkt in die Schaltgeräte zu integrieren.

LSB
Last Significant Bit

M

MDI
Multi Document Interface

Menüleiste
aus- und einklappbares Menüband das die verfügbaren Befehle bereitstellt

MESZ
Mitteleuropäische Sommerzeit

MN
Manual - Handbuch - Betriebsanleitung

Modulo
von lateinischen modulo „mit dem Maß“

O

Objekt
statisches oder dynamisches Elemente zur Projektierung Statische Objekte liegen im Hintergrund der Ansicht und erfahren keine Veränderung während der Laufzeit. Dynamische Objekte liegen im Vordergrund der Ansicht und können aufgrund einer Datenänderung das Aussehen verändern.

OS
Operation System - Betriebssystem

P

PCMCIA
Personal Computer Memory Card International Association (PCMCIA)

Peer to Peer (P2P)
Peer-to-Peer ist eine Bezeichnung für miteinander verbundene Computer mit der Voraussetzung, dass beide Computer die Rolle des Servers und des Clients übernehmen können.

PELV (protective extra low voltage)
Schützende Kleinspannung die Schutz gegen elektrischen Schlag bietet, bezieht sich auf die elektrische Installation von Maschinen - eine Seite des Stromkreises oder ein Punkt der Energiequelle des PELV-Stromkreises muss an das Schutzleitersystem angeschlossen werden.

PersonalComputer
Der Personal Computer besteht aus einer Verarbeitungseinheit mit Prozessor, Arbeitsspeicher, externen Datenträgern, Betriebssystem und Anwendungsprogrammen und ist periphere Geräte (Bildschirm, Drucker) angeschlossen. Der PC kann stationär oder tragbar ausgeführt sein.

PID-Regler
Proportional–Integral–Derivative Controller

PLC
Programmable Logic Controller, speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) Die Steuerung bzw. Peripherie, die mit dem HMI verbunden ist.

pollen
zyklisches Lesen der adressierten Variablen von der SPS

Port
Ein Port ist eine Art virtuelles Postfach für Datenpakete. Ein Computer kann auf 65536 verschiedenen Ports mit anderen Computern kommunizieren.

Projiziert-kapazitiver Touch

Display für hohe Präzision, Benutzerfreundlichkeit und Strapazierfähigkeit, ermöglicht das Übertragen der gewohnten Bedienkonzepte aus der Konsumelektronik auf die Maschine, Gestensteuerung, Multitouch Zwei-Finger abhängig der Anwendungssoftware, Kürzere Einarbeitungszeit durch intuitivere Bedienerführung, Keine Kalibrierung

---

R

Register

Auch Reiter, Tab, Karteikarte Unterseiten eines Dialoges oder Objektes

Remanenz

bezeichnet die Eigenschaft von Operanden, ihren Wert(Speicherinhalt) bei Spannungsausfall zu erhalten

ROM (read-only memory)

permanenter Nur-Lese-Festwertspeicher

Router

Dieses Gerät dient dazu, Aufrufe innerhalb eines Netzwerks ins Internet (oder ein anderes Netzwerk) weiterzuleiten bzw. zu routen. Dabei kann man außerhalb des Intranets nicht feststellen, von welchem Computer im Intranet Daten angefordert wurden. Alle Computer im Intranet erscheinen im Internet unter der gleichen IP-Adresse.

RTC

Real Time Clock, Echtzeituhr

RxD

Received Data Empfangsleitung

S

SD-Karte

Secure Digital Memory Card ist ein Flash-Speichermedium das in Form von microSD-Karten bei Eaton als nichtflüchtiger, wiederbeschreibbarer Datenspeicher zum Einsatz kommt. Die eingegebenen Daten werden permanent und ohne zusätzliche Energiezufuhr (sekundär) gespeichert.

SELV (safety extra low voltage)

Sicherheits-Kleinspannung; Stromkreis, bei dem auch bei einem einzelnen Fehler keine gefährliche Spannung auftritt.

Server

Als Server werden meistens Computer bezeichnet, welche in einem Netzwerk Dienste anbieten. Dies ist jedoch nicht ganz präzis. Server sind Applikationen in einem Computer, welche die Aufgabe haben Daten bereitzustellen oder Daten zu verarbeiten. Jeder Computer kann solche Dienste anbieten. Ein Server ist von sich aus nicht aktiv. Er wartet, bis er von einem Client abgesprochen wird und verrichtet dann seine Aufgaben. Jede Serverapplikation bietet im Netzwerk seinen Dienst unter einem Port an.

Slot

Bezeichnet einen Steckplatz für eine Speicherkarte

SmartWire-DT

Kommunikationssystem der Firma Eaton

SNTP

Simple Network Time Protocol

SPS

Programmable Logic Controller, speicherprogrammierbare Steuerung (SPS) Die Steuerung bzw. Peripherie, die mit dem HMI verbunden ist.

SSL/TLS

Secure Sockets Layer/ Transport Layer Security

ST

Strukturierter Text - Programmiermethode

Subnetmask

Die Sub-Netzmaske ist ein IP-Address-"Filter". Sie ist aufgebaut wie eine IP-Adresse. Diese Maske definiert welche Computer miteinander innerhalb eines Netzes miteinander Daten austauschen können. Somit ist auch die maximale Grösse innerhalb eines Netzwerkes definiert.

SWD

Abkürzung von SmartWire-DT

Switch

Switches sind Weiterentwicklungen von Hubs. Sie unterscheiden sich besonders durch ihr "Mitdenken", indem sie die Datenpackete möglichst gut verteilen. Mehrere Datenpakete können den Switch gleichzeitig passieren. Die Gesamtbandbreite (der Datendurchsatz) ist wesentlich höher als bei einem Hub. Switches lernen nach und nach, welche Stationen mit welchen Ports verbunden sind, somit werden bei weiteren Datenübertragungen keine anderen Anschlüsse unnötig belastet, sondern nur der Anschluss, an dem die Zielstation angeschlossen ist. Switches haben ausser dem höheren Preis durchwegs nur Vorteile gegenüber Hubs.

Symbolleiste

Über die Symbolleiste (Toolbar) stehen Ihnen alle wichtigen Funktionen zur direkten Anwahl zur Verfügung. Alle Tasten in einer Symbolleiste existieren auch als Menüeintrag im Menü.

Systemzeichensatz

Schriftart und Grösse in welcher die Systemmeldungen ausgegeben werden.

T

TE

Teilungseinheiten

TxD

Transmitted Data Sendeleitung

U

Übertragungsparameter

Baudrate, Datenbit, Startbit, Stopbit und Parität

URL

Uniform Resource Locator

UTC

Universal Time Coordinated, koordinierter Weltzeit

W

widescreen

Breitbildformat

WINS

Windows Internet Name Service, Dienst für die Namensauflösung im Intranet von Microsoft Netzwerken Es muss jedoch ein WINS-Server existieren, um diesen Dienst nutzen zu können. Ansonsten wird die Namensauflösung über Broadcasts und anderen Mechanismen ausgeführt. Im WINS kann die IP-Adresse einem festen Namen zugeordnet werden, so dass bei einer IP-Adressänderung, der Computer trotzdem noch erkannt wird.

Eaton ist ein intelligentes Energiemanagementunternehmen, das sich dem Ziel verschrieben hat, für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Wir handeln verantwortlich und nachhaltig und unterstützen unsere Kunden beim Energiemanagement —heute und in Zukunft.
Wir setzen auf die globalen Wachstumstrends Elektrifizierung und Digitalisierung und beschleunigen so die Umstellung der Welt auf erneuerbare Energien, tragen zur Lösung der weltweit dringendsten Herausforderungen im Energiemanagement bei und setzen uns für das Beste für unsere Stakeholder und die ganze Gesellschaft ein.

Das 1911 gegründete Unternehmen Eaton ist seit fast einem Jahrhundert an der NYSE notiert.
Im Jahr 2021 verzeichneten wir einen Umsatz von 19,6 Milliarden US-Dollar und wir sind in über 170 Ländern vertreten.

Weitere Informationen finden Sie unter Eaton.com . Folgen Sie uns auf Twitter und LinkedIn.

Powering Business Worldwide

Eaton Industries GmbH
Hein-Moeller-Str. 7–11
D-53115 Bonn

© 2018 Eaton Corporation
07/22 MN050009 DE (PMCC)