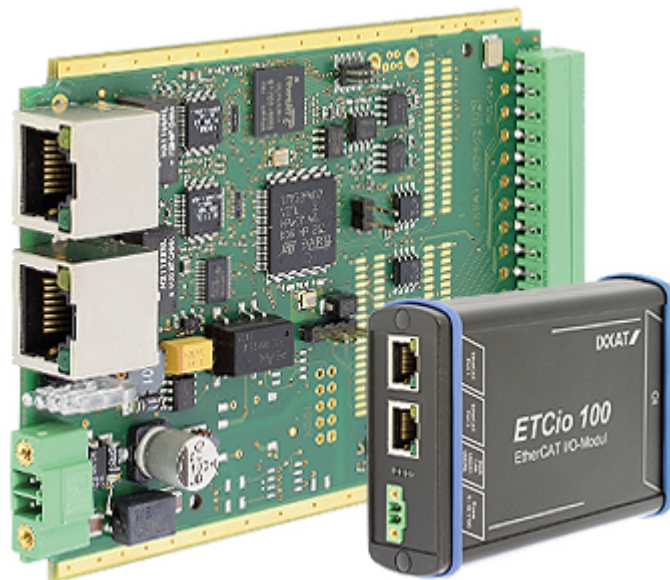


ETCio 100

EtherCAT-I/O-Modul





IXXAT Automation GmbH

Leibnizstr. 15
88250 Weingarten
Germany

Tel.: +49 751 56146-0
Fax: +49 751 56146-29
Internet: www.ixxat.de
E-Mail: info@ixxat.de

Support

Sollten Sie zu diesem, oder einem unserer anderen Produkte Support benötigen, wenden Sie sich bitte schriftlich an:

Fax: +49 751 56146-29
E-Mail: support@ixxat.de

Unsere internationalen Supportkontakte finden Sie im Internet unter www.ixxat.de

Copyright

Die Vervielfältigung (Kopie, Druck, Mikrofilm oder in anderer Form) sowie die elektronische Verbreitung dieses Dokuments ist nur mit ausdrücklicher, schriftlicher Genehmigung von IXXAT Automation erlaubt. IXXAT Automation behält sich das Recht zur Änderung technischer Daten ohne vorherige Ankündigung vor. Es gelten die allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Bestimmungen des Lizenzvertrags. Alle Rechte vorbehalten.

Geschützte Warenzeichen

Alle in diesem Dokument genannten und ggf. durch Dritte geschützten Marken- und Warenzeichen unterliegen uneingeschränkt den Bestimmungen des jeweils gültigen Kennzeichenrechts und den Besitzrechten der jeweiligen eingetragenen Eigentümer. Eine fehlende Kennzeichnung von Marken- und Warenzeichen bedeutet nicht automatisch, dass diese nicht markenrechtlich geschützt sind.

Handbuchnummer: 4.01.0250.10000
Version: 1.0

1	Einleitung	5
	1.1 Merkmale	5
	1.2 Ausführungen und Gerätevarianten.....	7
	1.3 EtherCAT	7
2	Steckerbelegung	8
	2.1 Stecker (PWR) Spannungsversorgung 6-32 V DC	8
	2.2 Ein- und Ausgänge	8
	2.3 Schaltplan der digitalen Ausgängen	10
	2.4 Schaltplan der digitalen Eingängen	10
3	Anzeigen.....	11
4	Funktionsbeschreibung	12
	4.1 Stromversorgung.....	12
	4.2 Digitale Ausgänge.....	12
	4.3 Digitale Eingänge.....	12
	4.4 Analoge Eingänge	13
	4.5 Analoge Ausgänge	14
5	Software.....	15
	5.1 Device Description File	15
	5.2 Geräteprofil	15
	5.3 ESI EEPROM	16
	5.3.1 Auslieferungszustand.....	16
	5.4 Unterstützte Protokolle	17
	5.5 Synchronisierung	17
	5.6 EtherCAT Status.....	17
	5.7 Input /Output	17
	5.7.1 Werte.....	17
	5.7.2 Konfiguration	18
	5.7.3 Diagnosenachricht	20
	5.8 Prozessdaten	20
	5.9 Firmware-Update.....	20
	5.10 CoE-Objekte	21
	5.10.1 0x1000: Device Type	24
	5.10.2 0x1008: Manufacturer Device Name.....	24
	5.10.3 0x100A: Manufacturer Software Version	25

5.10.4	0x1018: Identity Object	25
5.10.5	0x10F3: Diagnosis History	25
5.10.6	0x10F8: Timestamp Object	28
5.10.7	0x1600: 1st receive PDO Mapping	28
5.10.8	0x1601: 2nd receive PDO Mapping	28
5.10.9	0x1A00: 1st transmit PDO Mapping.....	29
5.10.10	0x1A01: 2nd transmit PDO Mapping.....	30
5.10.11	0x1C00: Sync Manager Communication Type	31
5.10.12	0x1C12: Sync Manager 2 PDO Assignment.....	31
5.10.13	0x1C13: Sync Manager 3 PDO Assignment.....	31
5.10.14	0x1C32: Sync Manager Synchronization	32
5.10.15	0x1C33: Sync Manager Synchronization	34
5.10.16	0x2000: Config Digital Inputs	35
5.10.17	0x2001: Config Digital Outputs	36
5.10.18	0x2002: Config Analog Inputs	37
5.10.19	0x2003: Config Analog Outputs	38
5.10.20	0x2004: Store Parameters	39
5.10.21	0x2005: Restore Parameters	40
5.10.22	0x2006: USER LEDs.....	41
5.10.23	0x2007: Additional informations	42
5.10.24	0x2008: SW-Reset	43
5.10.25	0x6000: Read input 8 bit	43
5.10.26	0x6200: Write output 8-bit	44
5.10.27	0x6401: Read analog input 16-bit	45
5.10.28	0x6411: Write analog output 16-bit	46
6	Allgemeine Hinweise	48
6.1	Support.....	48
6.2	Rücksendung von Hardware.....	48
6.3	Hinweis zur Entsorgung von Altgeräten	48
6.4	Hinweis zur EMV	48
6.5	FCC Compliance	49
6.6	EG- Konformitätserklärung.....	50
6.7	EtherCAT Conformance Test Zertifikat.....	51

1 Einleitung

Das EtherCAT-IO-Modul "ETCio 100" ermöglicht die einfache und schnelle Anbindung von analogen und digitalen Ein- und Ausgangssignalen an EtherCAT-Systeme – ob in Komponentenprüfständen, mobilen Anwendungen oder im Bereich der industriellen Automatisierung als universell einsetzbare Schnittstelle.

Mit dem ETCio 100 haben Sie eine hochwertige elektronische Komponente erworben, die nach neuesten technologischen Gesichtspunkten entwickelt und hergestellt worden ist. Das ETCio 100 ist nach der EtherCAT Spezifikation V1.0.2 und den EtherCAT Protocol Enhancements Version 1.0.0 entwickelt.

Dieses Handbuch soll Ihnen helfen, das ETCio 100 näher kennenzulernen. Bitte lesen Sie dieses Handbuch vor der ersten Inbetriebnahme.

1.1 Merkmale

Versorgungsspannung und Leistungsaufnahme

- Versorgungsspannung 6-32 V DC
- Stromaufnahme ca. 80 mA bei 12 V

EtherCAT-Schnittstelle

- RJ45-Steckverbinder mit Port-IN und Port-OUT

EtherCAT-Zykluszeit

- Minimale Zykluszeit: 150 µs

Steckverbindungen

- Stromversorgung: 2-polig Phoenix-Contact-Stecker RM 3,5
- I/O-Signale: 16-poliger Anschluss für die digitalen und analogen Signale, Phoenix-Contact-Stecker RM 3,81

Ein- und Ausgänge

- 6 digital Eingänge
- 2 digital Ausgänge, High-Side-Switch, kurzschlussfest
- 2 analog Eingänge, 12-Bit, 0 ... +10 V
- 2 analog Ausgänge, 12-Bit, max. 20 mA

Ausgangsspannungsbereiche per Software programmierbar:

0 ... +5 V

0 ... +10 V

0 ... +10,8 V

CAN-Schnittstelle (optional, nicht bestückt in der Standardversion)

- CAN-Busankopplung nach ISO 11898-2, galvanisch entkoppelt
- CAN-2.0B-Controller, High-Speed CAN-Schnittstelle
- CAN-Isolation Arbeitsspannung:
130 V AC/DC (kontinuierlich)
1000 V DC (1 Sekunde)
- CAN-Transceiver: Texas Instruments SN65HVD251

LIN-Schnittstelle (optional, nicht bestückt in der Standardversion)

- LIN Transceiver: TJA1020T

User Interface - LEDs

- 1 LED für EtherCAT-Status
- 2 LEDs für spezielle Funktionen (User LEDs)
- 1 LED für Stromversorgungsanzeige

Temperaturbereich und Feuchtigkeit

- Temperaturbereich: -40 °C bis +70 °C
- Feuchtigkeit: 10-95 %, nicht kondensierend

Gehäuse und Schutzklasse

- Robustes Aluminium-Gehäuse, IP40

Abmessungen

- 100 x 79 x 31 mm

Gewicht (mit Gehäuse)

230 g

1.2 Ausführungen und Gerätevarianten

Das ETCio 100 ist in folgenden Ausführungen verfügbar:

Bestellnummer	Ausführung und Gerätevariante
1.01.0250.20001	ETCio 100 (im Aluminium-Gehäuse)
1.01.0250.21001	ETCio 100 (Board-Level-Produkt)
Auf Anfrage	ETCio 100 mit CAN-Interface (Board-Level-Produkt)
Auf Anfrage	ETCio 100 mit LIN-Interface (Board-Level-Produkt), nur auf Anfrage
Auf Anfrage	ETCio 100 mit CAN-und LIN Interface (Board-Level-Produkt), nur auf Anfrage

Zubehör

Bestellnummer	Ausführung und Gerätevariante
1.04.0086.00000	Montageklammer für ETCio 100 (für DIN-Rail-Hutschiene und Wandmontage)

1.3 EtherCAT

"EtherCAT® ist eine eingetragene Marke und patentierte Technologie lizenziert durch die Beckhoff Automation GmbH, Deutschland."



2 Steckerbelegung

2.1 Stecker (PWR) Spannungsversorgung 6-32 V DC

Das ETCio 100 wird mit einer Gleichspannung von 6-32V versorgt.

Der verwendete Stecker ist vom Typ: Phoenix Contact Steckerteil 2-polig MC1,5/2-STF-3,5 - 1847055.

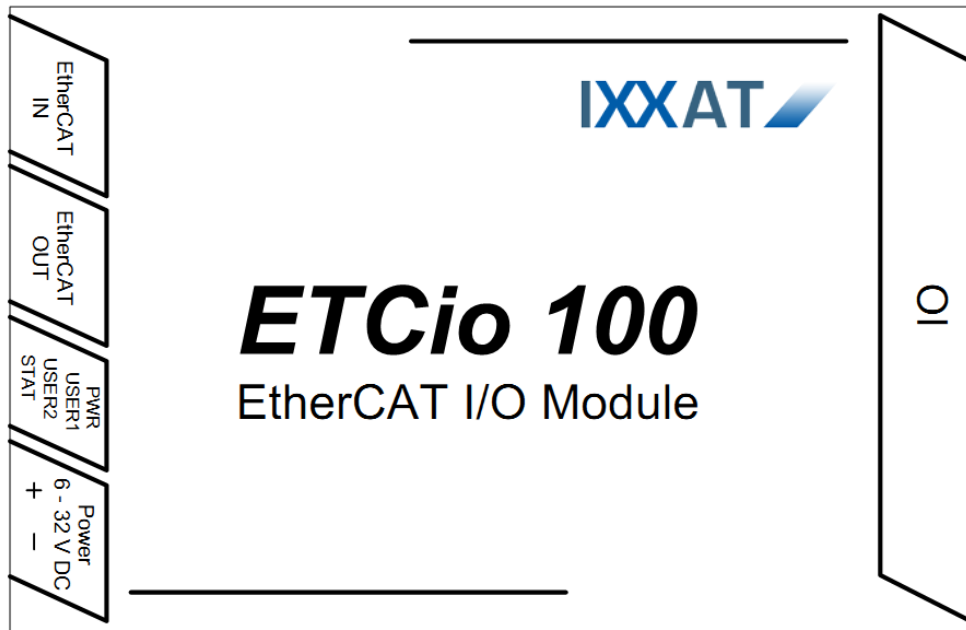


Bild 1: Frontseite mit der Position der Anschlüsse und der LEDs

2.2 Ein- und Ausgänge

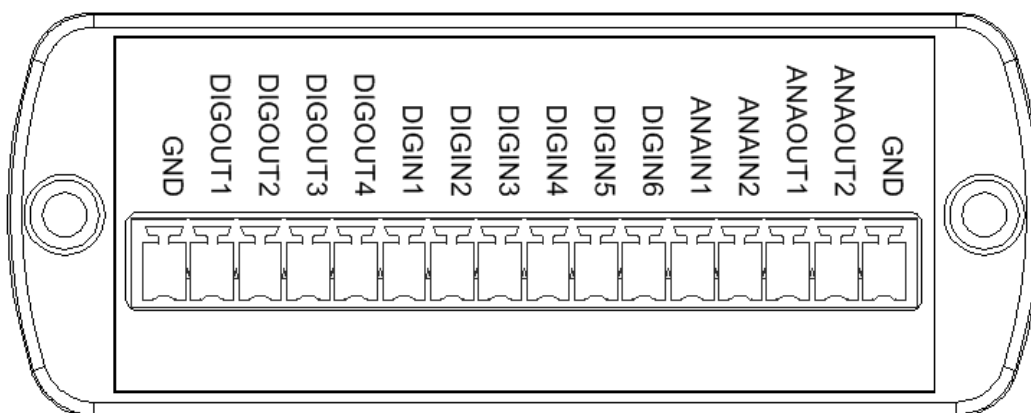
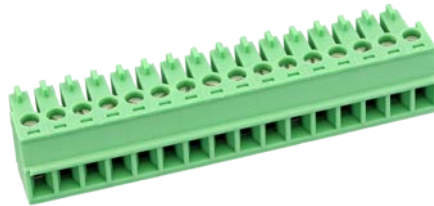


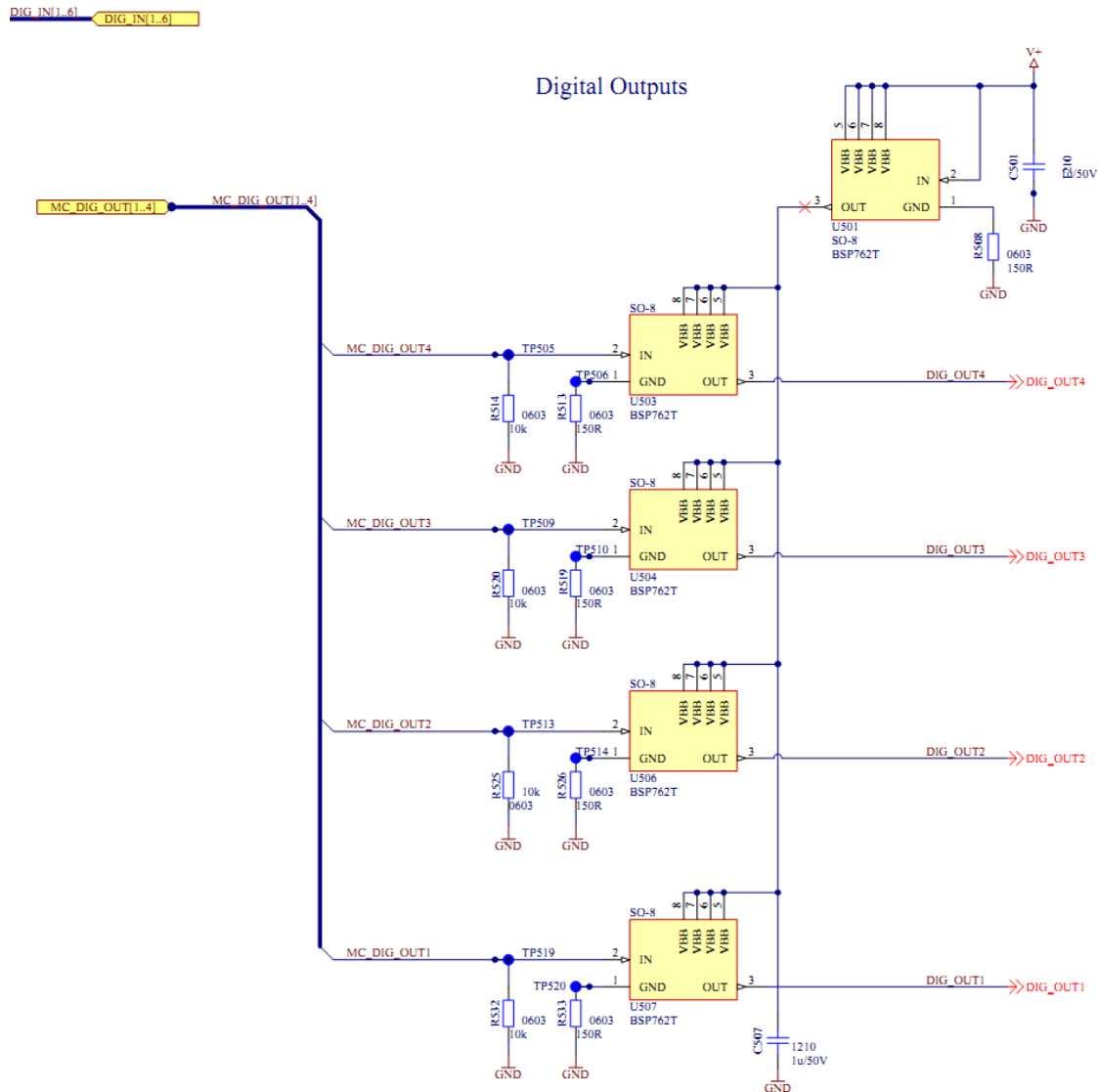
Bild 2: Pinbelegung des I/O-Steckers

Der Stecker ist vom Typ: Phoenix Contact Steckerteil 16-polig
MC1,5/16-ST-3,81 - 1803714.

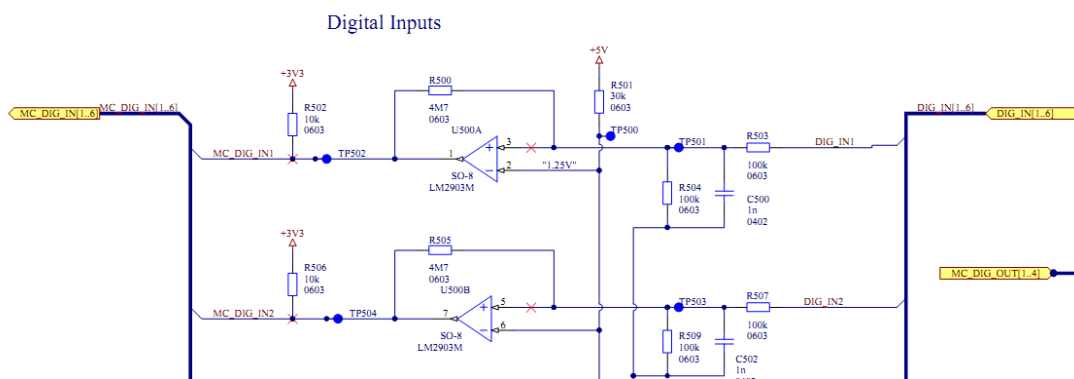


Pin Nr.	Signale	Beschreibung
1	GND	Masse
2	DIGOUT1	Digitaler Ausgang 1
3	DIGOUT2	Digitaler Ausgang 2
4	DIGOUT3	Digitaler Ausgang 3
5	DIGOUT4	Digitaler Ausgang 4
6	DIGIN1	Digitaler Eingang 1
7	DIGIN2	Digitaler Eingang 2
8	DIGIN3	Digitaler Eingang 3
9	DIGIN4	Digitaler Eingang 4
10	DIGIN5	Digitaler Eingang 5
11	DIGIN6	Digitaler Eingang 6
12	ANAIN1	Analog Eingang 1
13	ANAIN2	Analog Eingang 2
14	ANAOUT1	Analog Ausgang 1
15	ANAOUT2	Analog Ausgang 2
16	GND	Masse

2.3 Schaltplan der digitalen Ausgängen



2.4 Schaltplan der digitalen Eingängen



3 Anzeigen

Das ETCio 100 verfügt über 4 LED-Anzeigen

- PWR = Versorgungsspannung
- USER1 = Programmierbar über EtherCAT-Nachrichten
- USER2 = programmierbar über EtherCAT-Nachrichten
- STAT = EtherCAT-Status

Die LED-Anzeigen verhalten sich je nach Betriebsart des ETCio 100 wie folgt:

PWR-LED

Die Power-LED (PWR) leuchtet grün wenn das ETCio 100 an die Versorgungsspannung angeschlossen ist.

USER1- und USER2-LED

Diese frei programmierbaren LED-Anzeigen können über Nachrichten geschaltet werden. Nähere Informationen hierzu finden sie in Kapitel 5.10.22.

STAT-LED

Die STAT-LED gibt den Status der EtherCAT-State-Machine sowie den Fehler-Status wieder. Es handelt sich um eine Mehrfarbenanzeige. Die grüne Farbe ist für den EtherCAT-Status zuständig, die rote Farbe gibt einen möglichen Fehler wieder. Es gibt drei mögliche Zustände dieser Anzeige (Aus/Rot/Grün). Rot und Grün können nicht gleichzeitig aktiv sein. Bei einem Konflikt überwiegt die Farbe Rot. Folgende Tabellen geben die Blinkcodes der Farben wieder.

Run Status - Grün		
○	Aus	Keine Betriebsspannung oder Status Initalising
☆	200 ms	Status Pre-Operational
☆	200/1000 ms	Status Safe-Operational
●		Status Operational
☆	50 ms	Status Bootstrap

Tabelle 3-1: STAT LED: Grün

Error Status - Rot		
○	Aus	Keine Betriebsspannung oder kein Fehler
☆	200 ms	Fehlerhafte Konfiguration
☆	200/1000 ms	Lokaler Fehler
●		Applikationsfehler

Tabelle 3-2: STAT LED: Rot

4 Funktionsbeschreibung

4.1 Stromversorgung

Das ETCio 100 wird mit einer Gleichspannung von 6-32 V versorgt und ist gegen Verpolung sowie Unter- und Überspannung geschützt. Bei Verpolung oder Unterspannung wird es abgeschaltet. Bei Überspannungen kann eine interne Schmelzsicherung ansprechen. In dem Fall, dass die interne Schmelzsicherung ausgelöst hat, ist das ETCio 100 nicht mehr betriebsbereit und muss an IXXAT zur Reparatur zurückgeschickt werden.

4.2 Digitale Ausgänge

Die digitalen Ausgänge arbeiten mit einem High-Side-Schalter, der mit der Versorgungsspannung (PWR) versorgt wird. Es sind daher Ausgangsspannungen in Abhängigkeit der Versorgungsspannung realisierbar. Die digitalen Ausgänge sind bis zu einem Strom von 2 A belastbar. In der Summe aller Ausgänge sollte der Strom von 2 A nicht überschritten werden, um einen störungsfreien Betrieb zu gewährleisten. Die Ausgänge sind gegen Überstrom, Übertemperatur und gegen Kurzschluss geschützt.

Die digitalen Ausgänge und die digitalen Eingänge werden gemeinsam von der Versorgungsspannung (PWR) betrieben. Daher muss beachtet werden, dass eine Änderung der Versorgungsspannung (PWR) einen Einfluss auf die Ausgangsspannung der digitalen Ausgänge wie auch der Schaltspannung der digitalen Eingänge hat.

4.3 Digitale Eingänge

Die digitalen Eingänge arbeiten mit einem Komparator der mit der Hälfte der Versorgungsspannung (PWR) versorgt wird. Die Eingangsspannung ist in einem Bereich von 6-32 V variierbar, hierdurch liegt die Schaltspannung bei 3-16 V, je nach Versorgungsspannung.

Beispiel:

Wenn die Versorgungsspannung (PWR) 12V beträgt, so ist die Schaltspannung $\frac{1}{2} * 12 \text{ V} = 6 \text{ V}$.

Eingangsspannungen am digitalen Eingang kleiner als 6 V werden als „0“ dargestellt. Eingangsspannungen am digitalen Eingang größer als 6 V werden als „1“ dargestellt.

Eine Hysterese von etwa 50 mV sorgt für eine störungsfreie Funktion der Schaltschwelle. Die digitalen Eingänge besitzen einen Tiefpassfilter, um Störungen zu minimieren. Als Filter dient ein einfacher Filter ersten Grades mit einem RC-Glied, das auf eine Grenzfrequenz (3 dB) von etwa 1 kHz eingestellt ist.

Die digitalen Ausgänge und die digitalen Eingänge werden gemeinsam von der Versorgungsspannung (PWR) betrieben. Daher muss beachtet werden, dass eine Änderung der Versorgungsspannung (PWR) einen Einfluss auf die Ausgangsspannung der digitalen Ausgänge wie auch der Schaltspannung der digitalen Eingänge hat.

4.4 Analoge Eingänge

Das ETCio 100 verfügt über zwei analoge Eingänge mit einem Eingangsverstärker, die mittels einer EtherCAT-Nachricht abgefragt werden können. Nähere Informationen hierüber sind im Kapitel 5.1.6 zu finden.

Die analogen Eingänge arbeiten in einem Spannungsbereich von 0-10 V mit einem 12-Bit Analog-Digital-Wandler. Es wird die Spannung zwischen den beiden Anschlüssen ANAINx und Masse (GND) gemessen.

Die Eingänge sind bis 60 V geschützt. Die Eingänge besitzen ein Tiefpassfilter, um Störungen zu minimieren. Als Filter dient ein einfacher Filter ersten Grades mit einem RC-Glied, das auf eine Grenzfrequenz (3 dB) von etwa 1 kHz eingestellt ist. Der Eingangswiderstand beträgt ca. 100 k Ω .

Die Spannung am Eingang bei einem Eingangsbereich von 0-10 V lässt sich aus dem AD-Wert berechnen:

$$U_{\text{ANAIN}} = \text{AD-Wert} / 4095 * 3,30 / 100 * 33 \text{ [V]}$$

Vereinfacht:

$$U_{\text{ANAIN}} = \text{AD-Wert} * 2,6593 \text{ [mV]}$$

Mit: U_{ANAIN} : Spannung am analogen Eingang
AD-Wert: Wert des analogen Eingangs in der Ethercat-Nachricht.
Der AD-Wert ist jeweils mit 0 bis 4095 einzusetzen.

Der analoge Eingang hat damit eine Auflösung von 2,6593 mV.

Das ETCio 100 ist ein hochwertiges Instrument um Spannungen zu messen. Um die Genauigkeit in der Applikation zu erhöhen kann eine Kalibrierung des ETCio 100 erforderlich sein. Hierzu muss der Anwender für jeden Kanal eine Anzahl unterschiedlicher Spannungswerte messen und aufnehmen und daraus eine Korrekturkurve oder Tabelle ermitteln.

4.5 Analoge Ausgänge

Im ETCio 100 sind zwei Kanäle mit einer Auflösung von 12 Bit vorhanden. Die analogen Ausgänge können über EtherCAT-Nachrichten gesetzt werden. Nähere Informationen hierüber sind im Kapitel 5.1.4.1 zu finden.

Die interne Referenzspannungsquelle und der DAC selbst haben eine Genauigkeit von 0,2 %. Der Ausgangsstrom wird auf 20 mA begrenzt. Wird der Strom überschritten, so wird der entsprechende Ausgang abgeschaltet. Per Software lassen sich folgende Ausgangsbereiche für jeden einzelnen analogen Ausgang umschalten: +5 V, +10 V, +10,8 V.

Die Spannung am Ausgang lässt sich mit den folgenden Formeln berechnen:

$$U_{\text{ANAOUT}} = \text{AD-Wert} / 4096 * \text{Ausgangsbereich [V]}$$

Mit: U_{ANAOUT} : Spannung am analogen Ausgang
AD-Wert: Wert des analogen Ausganges in der Nachricht.
Der AD-Wert ist jeweils mit 0 bis 4095 einzusetzen.
Ausgangsbereich: 5, 10 oder 10,8

5 Software

Es wird davon ausgegangen, dass der Leser dieses Dokumentes vertraut mit dem EtherCAT-Standard ist. Deshalb werden EtherCAT übliche Mechanismen nicht oder nur oberflächlich beschrieben.

Abkürzungen / Definitionen dieses Kapitels:

0xnn	Hexadezimale Zahlen
AO	Analoger Ausgang
ARRAY	EtherCAT-Objekt, dessen Subindizes aus gleichen Datentypen besteht. Subindex 0 ist von dieser Regel ausgenommen.
DI	Digitaler Eingang
DO	Digitaler Ausgang
IO	Eingänge und Ausgänge
RECORD	EtherCAT Objekt, dessen Subindizes aus verschiedenen Datentypen bestehen kann.
RO	Lesezugriff
RW	Lese- und Schreibzugriff
SI	Subindex
STRING	Zeichenkette
UINT16	Nicht vorzeichenbehafteter 16-Bit-Wert
UINT32	Nicht vorzeichenbehafteter 32-Bit-Wert
UINT8	Nicht vorzeichenbehafteter 8-Bit-Wert
VAR	EtherCAT Objekt, bestehend aus genau einem Wert
WO	Schreibzugriff
AI	Analoger Eingang

5.1 Device Description File

Das Device Description File ist eine XML-Datei. Sie enthält Informationen für einen EtherCAT-Master, die das ETCio 100 beschreiben. Weitere Informationen sind in folgendem Dokument zu finden:

„EtherCAT Slave Information, Specification“ (ETG)

5.2 Geräteprofil

Das ETCio 100 besitzt das Geräteprofil „Generic I/O Device“. Damit orientiert sich das ETCio 100 an dem CANopen Geräteprofil 401. Weitere Informationen sind in folgendem Dokument zu finden:

„CANopen, Device profile for generic I/O modules“ (CiA)

5.3 ESI EEPROM

Der ESI EEPROM beinhaltet das "Slave Information Interface Area (SII)". In diesem werden unter anderem Einstellungen für die Verbindung zwischen dem EtherCAT Slave Controller und dem Mikrocontroller definiert.

Der Inhalt dieses Speichers ist von einem EtherCAT Master aus konfigurierbar.

Eine falsche Konfiguration in den Parametern "PDI Control" und "PDI Configuration" kann dazu führen, dass das ETCio 100 über EtherCAT Mechanismen nicht mehr ansprechbar wird. Deshalb wird bei jedem Gerätestart geprüft, ob in diesen Feldern der korrekte Wert steht. Ist dies nicht der Fall, wird der komplette EEPROM mit den folgenden Standardwerten beschrieben:

- PDI Control: 0x3205
- PDI Configuration: 0x0003
- Checksum: korrekte Checksumme
- Vendor ID: 0x00000004
- Product Code: 0x00000006
- Revision No: 0x00010001

Alle anderen Werte werden auf 0 gesetzt.

Damit ist sichergestellt, dass auch bei einer fehlerhaften Konfiguration das ETCio 100 erreichbar bleibt.

Diese Werte entsprechen, bis auf das Seriennummernfeld, dem Auslieferungszustand.

5.3.1 Auslieferungszustand

Folgende Schritte beschreiben, wie der ESI EEPROM in den Auslieferungszustand zurückgesetzt wird:

1. PDI Control (word address 0x0000) mit einem Wert ungleich 0x3205 beschreiben, z.B.: 0x0000.
2. Power-Cycle durchführen.
3. Seriennummer des Gerätes ohne führendes „HW“ in eine hexadezimale Zahl umrechnen, z.B.: HW123456 → 0x1E240
4. Der errechnete Wert im Feld "Serial Number" (word address 0x000E) eintragen.
5. I/Os gemäß Kapitel 5.7.2 mit den Standardwerten konfigurieren.

5.4 Unterstützte Protokolle

Es werden folgende Mailboxprotokolle unterstützt:

- CoE (CAN application protocol over EtherCAT services)
- FoE (File access with EtherCAT services)

FoE wird nur im Bootstrap Status unterstützt. Siehe Kapitel 5.9.

5.5 Synchronisierung

Es werden folgende Synchronisierungsarten unterstützt:

- Free Run
- SM Synchronous

5.6 EtherCAT Status

Es werden folgende EtherCAT-Zustände unterstützt:

- Init
- Preop
- Safeop
- Op
- Bootstrap

5.7 Input /Output

5.7.1 Werte

Der Zugriff auf die IOs kann per SDO-Zugriff oder über die PDOs erfolgen. Tabelle 5-1 zeigt die entsprechenden CoE-Objekte.

In Kapitel 5.8 sind die Prozessdaten genauer beschrieben.

In Kapitel 5.10 sind die CoE-Objekte genauer beschrieben.

Index	Name	Beschreibung
0x6000	Read input 8 bit	Wert aller digitalen Eingänge, zusammengefasst als 8 Bit Wert.
0x6200	Write output 8-bit	Wert aller digitalen Ausgänge, zusammengefasst als 8 Bit Wert.
0x6401	Read analog input 16-bit	Werte der analogen Eingänge.
0x6411	Write analog output 16-bit	Werte der analogen Ausgänge.

Tabelle 5-1: Objekte für die IO-Konfiguration

5.7.2 Konfiguration

Die IOs können konfiguriert werden. Hierfür gibt es die in der Tabelle 5-2 genannten Objekte. Eine genauere Beschreibung der Objekte ist in Kapitel 5.10 zu finden.

Für jede Kategorie von IOs kann die Anzahl der Kanäle eingestellt werden. In folgenden Unterkapiteln werden weitere spezielle Konfigurationsoptionen jeder Kategorie erläutert.

Die zuletzt gespeicherte Konfiguration wird beim nächsten Gerätestart übernommen. Wird eine ungültige Konfiguration erkannt, so wird die folgend genannte Standardkonfiguration verwendet und eine Diagnosenachricht ausgegeben. Die Diagnosenachricht ist in Kapitel 5.7.3 beschrieben.

- Anzahl DI: 6
- Sample-Zeit jedes DI: 1 ms
- Anzahl DO: 4
- Standardwert jedes DO: 0
- Anzahl AI: 2
- Anzahl AO: 2
- Standardwert jedes AO: 0
- Spannungsbereich jedes AO: 0 V bis 10 V

Index	Name	Beschreibung
0x2000	Config Digital Inputs	Konfiguration der digitalen Eingänge. Siehe Kapitel 5.10.16.
0x2001	Config Digital Outputs	Konfiguration der digitalen Ausgänge. Siehe Kapitel 5.10.17.
0x2002	Config Analog Inputs	Konfiguration der analogen Eingänge. Siehe Kapitel 5.10.18.
0x2003	Config Analog Outputs	Konfiguration der analogen Ausgänge. Siehe Kapitel 5.10.19.
0x2004	Store Parameters	Speichern der aktuellen Konfiguration. Siehe Kapitel 5.10.20.
0x2005	Store Parameters	Laden der zuletzt gespeicherten Konfiguration. Siehe Kapitel 5.10.21.

Tabelle 5-2: Objekte für die IO-Konfiguration

5.7.2.1 Digitale Eingänge

Für jeden digitalen Eingang kann die Sample-Zeit in 10 μ s Schritten konfiguriert werden. Der Wert eines digitalen Eingangs wird als gültiger Wert angesehen, sobald drei gleiche Werte im Abstand der Sample-Zeit eingelesen wurden. Abbildung 5-1 zeigt ein Beispiel:

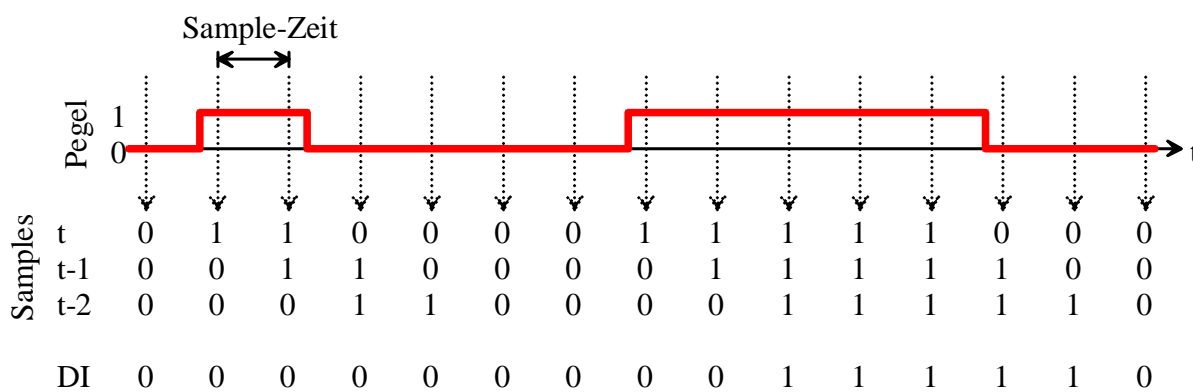


Abbildung 5-1: DI Sample-Zeit

5.7.2.2 Digitale Ausgänge

Für jeden digitalen Ausgang kann ein Standardwert eingestellt werden. Dieser ist so lange gültig, bis ein anderer Wert per SDO oder PDO definiert wird. Damit wird der Wert beim Gerätestart definiert.

Der Standardwert entspricht dem safe state.

5.7.2.3 Analoge Eingänge

Es gibt neben der Anzahl der Kanäle keine speziellen Konfigurationsmöglichkeiten.

5.7.2.4 Analoge Ausgänge

Für jeden analogen Ausgang kann ein Standardwert eingestellt werden. Dieser ist so lange gültig, bis ein anderer Wert per SDO oder PDO definiert wird. Damit wird der Wert beim Gerätestart definiert.

Der Standardwert entspricht dem safe state.

Außerdem kann der Spannungsbereich definiert werden. Tabelle 5-3 zeigt die möglichen Spannungsbereiche und die Umrechnung von den ermittelten Werten in eine Spannung.

Wert	Spannungsbereich	Umrechnung
0	0 V bis 5 V	$U_{AO} = \frac{DO * 5}{4096}$
1	0 V bis 10 V	$U_{AO} = \frac{DO * 10}{4096}$
2	0 V bis 10,7 V	$U_{AO} = \frac{DO * 10,7}{4096}$

Tabelle 5-3: AO Spannungsbereich

5.7.3 Diagnosenachricht

Beim Gerätestart wird geprüft, ob die Konfiguration gültig ist. Ungültig kann sie beispielsweise sein, wenn mehr als die maximale Anzahl an Kanälen konfiguriert wird.

Ist die Konfiguration ungültig, so wird eine Diagnosenachricht des Typs „Error“ mit dem Nachrichteninhalte „incorrect configuration“ ausgegeben.

Beim ETCio 100 kann nur diese eine Diagnosenachricht vorkommen. Damit kann einfach geprüft werden, ob die aktuelle Konfiguration gültig ist oder nicht:

- Ist keine Diagnosenachricht nach dem Gerätestart vorhanden, so ist die Konfiguration gültig.
- Ist eine Diagnosenachricht nach dem Gerätestart vorhanden, so ist die Konfiguration ungültig.

5.8 Prozessdaten

Auf die Werte der IOs kann über die Prozessdaten zugegriffen werden.

Die in Tabelle 5-4 genannten CoE-Objekte definieren das Mapping der Prozessdaten. In Kapitel 5.10 sind die Inhalte dieser Objekte und somit die Definition der PDOs gezeigt.

Das Mapping ist statisch. Die PDOs sind unabhängig von der IO-Konfiguration immer gleich.

Index	Name	Beschreibung
0x1600	1st receive PDO Mapping	Mapping DO
0x1601	2nd receive PDO Mapping	Mapping AO
0x1A00	1st transmit PDO Mapping	Mapping DI
0x1A01	2nd transmit PDO Mapping	Mapping DO

Tabelle 5-4: Prozessdaten Mapping

5.9 Firmware-Update

Im Status BOOTSTRAP kann ein Firmware-Update erfolgen. Dazu wird mithilfe des Protokolls FoE eine Datei an das ETCio 100 übertragen.

Das ETCio 100 akzeptiert nur eine Datei mit folgendem Namen: "ECATFW__"

Eine Datei wird nur im BOOTSTRAP Modus akzeptiert.

Eine neu geladene Firmware wird erst aktiv, nachdem ein Power-Cycle durchgeführt wurde.

Die Version der Firmware ist im Objekt 0x100A: "Manufacturer Software Version" zu finden (siehe Kapitel 5.10.3)

5.10 CoE-Objekte

In Tabelle 5-5 ist das gesamte CoE-Objektemodell des ETCio 100 aufgelistet. In den folgenden Unterkapiteln werden die Objekte beschrieben. Die Objekte 0x1000 bis 0x1FFFh sind hier nicht vollständig beschrieben. Für eine vollständige Beschreibung wird auf den EtherCAT Standard verwiesen.

Index	SI	Name
0x1000	-	Device Type
0x1008	-	Manufacturer Device Name
0x100A	-	Manufacturer Software Version
0x1018	0	Identity Object
	1	Vendor ID
	2	Product Code
	3	Revision Number
	4	Serial Number
0x10F3	0	Diagnosis History
	1	Maximum Messages
	2	Newest Message
	3	Newest Acknowledge Message
	4	New Messages Available
	5	Flags
	6	Diagnosis message
0x10F8	-	Timestamp Object
0x1600	0	1st receive PDO Mapping
	1	PDO Object 1
0x1601	0	2nd receive PDO Mapping
	1	PDO Object 1
	2	PDO Object 2
0x1A00	0	1st transmit PDO Mapping
	1	PDO Object 1
0x1A01	0	2nd transmit PDO Mapping
	1	PDO Object 1
	2	PDO Object 2
0x1C00	0	Sync Manager Communication Type
	1	
	2	
	3	
	4	
0x1C12	0	Sync Manager 2 PDO Assignment
	1	
	2	

0x1C13	0	Sync Manager 3 PDO Assignment
	1	
	2	
0x1C32	0	Sync Manager Synchronization
	1	Synchronization Type
	2	Cycle Time
	3	Shift Time
	4	Synchronization Types supported
	5	Minimum Cycle Time
	6	Calc and Copy Time
	7	Minimum Delay time
	8	Get Cycle Time
	9	Delay Time
	10	Sync0 Cycle Time
	11	SM-Event missed
	12	Cycle Time Too Small
	13	Shift Time Too Short
	32	Sync error
0x1C33	0	Sync Manager Synchronization
	1	Synchronization Type
	2	Cycle Time
	3	Shift Time
	4	Synchronization Types supported
	5	Minimum Cycle Time
	6	Calc and Copy Time
	7	Minimum Delay time
	8	Get Cycle Time
	9	Delay Time
	10	Sync0 Cycle Time
	11	SM-Event missed
	12	Cycle Time Too Small
	13	Shift Time Too Short
	32	Sync error
0x2000	0	Config Digital Inputs
	1	Number of DI
	2	DI1 debouncing time
	3	DI2 debouncing time
	4	DI3 debouncing time
	5	DI4 debouncing time
	6	DI5 debouncing time
	7	DI6 debouncing time

0x2001	0	Config Digital Outputs
	1	Number of DO
	2	DO1 default value
	3	DO2 default value
	4	DO3 default value
	5	DO4 default value
0x2002	0	Config Analog Inputs
	1	Number of AI
0x2003	0	Config Analog Outputs
	1	Number of AO
	2	AO1 default value
	3	AO2 default value
	4	AO3 default value
	5	AO4 default value
0x2004	0	Store Parameters
	1	
0x2005	0	Restore Parameters
	1	
0x2006	0	USER LEDs
	1	USER LED 1
	2	USER LED 2
0x2007	0	Additional informations
	1	Bootloader version
0x2008	0	SW-Reset
	1	Execute Reset
0x6000	0	Read input 8 bit
	1	
0x6200	0	Write output 8-bit
	1	
0x6401	0	Read analog input 16-bit
	1	
	2	
0x6411	0	Write analog output 16-bit
	1	
	2	

Tabelle 5-5: CoE Objekte

5.10.1 0x1000: Device Type

Dieses Objekt spezifiziert den Gerätetyp und das Geräteprofil

- Objekttyp: VAR
- Wert: Siehe Tabelle 5-7

SI	Typ	Zugriff	Name
-	UINT32	RO	Device Type

Tabelle 5-6: 0x1000: Device Type

Bit	Wert	Beschreibung
0-15	401	Geräteprofil 401 = generic I/O module
16	1	Digitale Eingänge 1 = implementiert 0 = nicht implementiert
17	1	Digitale Ausgänge 1 = implementiert 0 = nicht implementiert
18	1	Analoge Eingänge 1 = implementiert 0 = nicht implementiert
19	1	Analoge Ausgänge 1 = implementiert 0 = nicht implementiert
20-22	0	Reserviert
23	0	Mapping 0 = PDO Mapping gemäß Geräteprofil 1 = Gerätespezifisches PDO Mapping

Tabelle 5-7: 0x1000: Device Type: Wert

5.10.2 0x1008: Manufacturer Device Name

Dieses Objekt enthält den Gerätenamen.

- Objekttyp: VAR
- Wert: „ETCio 100“

SI	Typ	Zugriff	Name
-	STRING	RO	Manufacturer Device Name

Tabelle 5-8: 0x1008: Manufacturer Device Name

5.10.3 0x100A: Manufacturer Software Version

Dieses Objekt enthält die Software Version.

- Objekttyp: VAR
- Wert: Version der Software im Format A.BB.CC (siehe Tabelle 5-10).

SI	Typ	Zugriff	Name
-	STRING	RO	Manufacturer Device Name

Tabelle 5-9: 0x100A: Manufacturer Software Version

Char	Wert	Beschreibung
0	z.B. „1“	A: Versionsnummer die sich auf große Änderungen bezieht.
1	„.“	Trennzeichen
2-3	z.B. „00“	BB: Versionsnummer die sich auf kleine, nach außen sichtbare, Änderungen bezieht.
4	„.“	Trennzeichen
5-6	z.B. „00“	CC: Versionsnummer die sich auf kleine, nach außen nicht sichtbare, Änderungen bezieht.

Tabelle 5-10: 0x100A: Manufacturer Software Version: Wert

5.10.4 0x1018: Identity Object

Dieses Objekt beinhaltet generelle Informationen zu dem EtherCAT Gerät.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name	Wert
0	UINT8	RO	Identity Object	Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.
1	UINT32	RO	Vendor ID	4 (= IXXAT)
2	UINT32	RO	Product Code	6 (= ETCio 100)
3	UINT32	RO	Revision Number	0x00010001
4	UINT32	RO	Serial Number	Seriennummer

Tabelle 5-11: 0x1018: Identity Object

5.10.5 0x10F3: Diagnosis History

Dieses Objekt kann eine Diagnosenachricht enthalten.

Siehe auch Kapitel 5.7.3.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	Diagnosis History
1	UINT8	RO	Maximum Messages
2	UINT8	RO	Newest Message
3	UINT8	RW	Newest Acknowledge Message
4	BOOL	RO	New Messages Available
5	UINT16	RW	Flags
6	STRING	RO	Diagnosis message

Tabelle 5-12: 0x10F3: Diagnosis History

5.10.5.1 SI0: Diagnosis History

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.5.2 SI1: Maximum Messages

Maximale Anzahl Diagnosemessages. Da das ETCio 100 höchstens eine Diagnosenachricht ausgibt, beträgt der Wert dieses Subindex 1.

5.10.5.3 SI2: Newest Message

Subindex der neusten Diagnosenachricht. Tabelle 5-13 zeigt die möglichen Werte.

Wert	Beschreibung
0	Keine Diagnosenachricht
6	Eine Diagnosenachricht

Tabelle 5-13: 0x10F3: Newest Message: Wert

5.10.5.4 SI3: Newest Acknowledge Message

Mit diesem Subindex kann die Diagnosenachricht quittiert werden.

Tabelle 5-14 zeigt die möglichen Werte.

Wert	Beschreibung
0	Keine Nachricht quittiert
6	Diagnosenachricht quittiert

Tabelle 5-14: 0x10F3: Newest Acknowledge Message: Wert

5.10.5.5 SI4: New Messages Available

Gibt an, ob die neuste Diagnosenachricht bereits gelesen wurde.

Wert	Beschreibung
0	Neuste Nachricht bereits gelesen
1	Neuste Nachricht nicht gelesen

Tabelle 5-15: 0x10F3: Newest Acknowledge Message: Wert

5.10.5.6 SI5: Flags

Einstellungen für das Diagnosis Message Objekt. Auf einige Bits ist ein Schreibzugriff möglich. Tabelle 5-18 beschreibt dies genauer.

Bit	Wert	Zugriff	Beschreibung
0	0	RO	0: Gerät unterstützt nicht die Funktionalität „Emergency sending“. 1: Neue Diagnosenachrichten werden als „Emergency message“ versendet.
1	0	RW	0: Diagnosenachrichten des Typs „Info“ werden gespeichert. 1: Diagnosenachrichten des Typs „Info“ werden nicht gespeichert und somit unterdrückt.
2	0	RW	0: Diagnosenachrichten des Typs „Warning“ werden gespeichert. 1: Diagnosenachrichten des Typs „Warning“ werden nicht gespeichert und somit unterdrückt.
3	0	RO	0: Diagnosenachrichten des Typs „Error“ werden gespeichert. 1: Diagnosenachrichten des Typs „Error“ werden nicht gespeichert und somit unterdrückt.
4	0	RO	0: Overwrite Mode. Alte Nachrichten werden von neuen überschrieben, wenn der Speicher voll ist. 1: Acknowledge Mode. Neue Nachrichten überschreiben nur Nachrichten, die zuvor quittiert wurden.
5	0	RO	Wenn der Wert 1 ist, wurde eine unquittierte Nachricht überschrieben. Dies kann beim ETCio 100 nicht vorkommen, da höchstens eine Diagnosenachricht vorkommen kann.
6-15	0	RO	reserviert

Tabelle 5-16: 0x10F3: Flags: Wert

5.10.5.7 SI6: Diagnosis message

Wenn vorhanden: Es gibt eine Diagnosenachricht.

Wenn nicht vorhanden: Es gibt keine Diagnosenachricht.

5.10.6 0x10F8: Timestamp Object

Dieses Objekt beinhaltet die lokale Zeit des ETCio 100.

- Objekttyp: VAR
- Wert: Lokaler Zeitwert des ETCio 100 in ns.

SI	Typ	Zugriff	Name
-	UINT64	RO	Timestamp Object

Tabelle 5-17: 0x10F8: Timestamp Object

5.10.7 0x1600: 1st receive PDO Mapping

Dieses Objekt definiert das Mapping für die erste Receive-PDO. Diese beinhaltet die Werte der digitalen Ausgänge.

Siehe auch Kapitel 5.8.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	1st receive PDO Mapping
1	UINT32	RO	PDO Object 1

Tabelle 5-18: 0x1600: 1st receive PDO Mapping

5.10.7.1 SI0: 1st receive PDO Mapping

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.7.2 SI1: PDO Object 1

Dieser Subindex beschreibt das Mapping dieser PDO. Tabelle 5-19 zeigt den Inhalt.

Bit	Wert	Beschreibung
0-7	0x08	Länge in der PDO in Bit.
8-15	0x01	Subindex des gemappten Objekts.
16-31	0x6200	Index des gemappten Objekts: Write output 8-bit

Tabelle 5-19: 0x1600: PDO Object 1: Wert

5.10.8 0x1601: 2nd receive PDO Mapping

Dieses Objekt definiert das Mapping für die zweite Receive PDO. Diese beinhaltet die Werte der analogen Ausgänge.

Siehe auch Kapitel 5.8.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	2nd receive PDO Mapping
1	UINT32	RO	PDO Object 1
2	UINT32	RO	PDO Object 2

Tabelle 5-20: 0x1601: 2nd receive PDO Mapping

5.10.8.1 SI0: 2nd receive PDO Mapping

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.8.2 SI1: PDO Object 1

Dieser Subindex beschreibt das Mapping dieser PDO. Tabelle 5-21 zeigt den Inhalt.

Bit	Wert	Beschreibung
0-7	0x10	Länge in der PDO in Bit.
8-15	0x01	Subindex des gemappten Objekts.
16-31	0x6411	Index des gemappten Objekts: Write analog output 16-bit

Tabelle 5-21: 0x1601: PDO Object 1: Wert

5.10.8.3 SI2: PDO Object 2

Dieser Subindex beschreibt das Mapping dieser PDO. Tabelle 5-22 zeigt den Inhalt.

Bit	Wert	Beschreibung
0-7	0x10	Länge in der PDO in Bit.
8-15	0x02	Subindex des gemappten Objekts.
16-31	0x6411	Index des gemappten Objekts: Write analog output 16-bit

Tabelle 5-22: 0x1601:PDO Object 2: Wert

5.10.9 0x1A00: 1st transmit PDO Mapping

Dieses Objekt definiert das Mapping für die erste Transmit PDO. Diese beinhaltet die Werte der digitalen Eingänge.

Siehe auch Kapitel 5.8.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	1st transmit PDO Mapping
1	UINT32	RO	PDO Object 1Maximum Messages

Tabelle 5-23: 0x1A00: 1st transmit PDO Mapping

5.10.9.1 SI0: 1st transmit PDO Mapping

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.9.2 SI1: PDO Object 1

Dieser Subindex beschreibt das Mapping dieser PDO. Tabelle 5-24 zeigt den Inhalt.

Bit	Wert	Beschreibung
0-7	0x08	Länge in der PDO in Bit.
8-15	0x01	Subindex des gemappten Objekts.
16-31	0x6000	Index des gemappten Objekts: Read input 8 bit

Tabelle 5-24: 0x1A00: PDO Object 1: Wert

5.10.10 0x1A01: 2nd transmit PDO Mapping

Dieses Objekt definiert das Mapping für die zweite Transmit PDO. Diese beinhaltet die Werte der analogen Eingänge.

Siehe auch Kapitel 5.8.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	2nd transmit PDO Mapping
1	UINT32	RO	PDO Object 1
2	UINT32	RO	PDO Object 2

Tabelle 5-25: 0x1A01: 2nd transmit PDO Mapping

5.10.10.1 SI0: 2nd transmit PDO Mapping

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.10.2 SI1: PDO Object 1

Dieser Subindex beschreibt das Mapping dieser PDO. Tabelle 5-26 zeigt den Inhalt.

Bit	Wert	Beschreibung
0-7	0x10	Länge in der PDO in Bit.
8-15	0x01	Subindex des gemappten Objekts.
16-31	0x6401	Index des gemappten Objekts: Read analog input 16-bit

Tabelle 5-26: 0x1A01: PDO Object 1: Wert

5.10.10.3 SI2: PDO Object 2

Dieser Subindex beschreibt das Mapping dieser PDO. Tabelle 5-27 zeigt den Inhalt.

Bit	Wert	Beschreibung
0-7	0x10	Länge in der PDO in Bit.
8-15	0x02	Subindex des gemappten Objekts.
16-31	0x6401	Index des gemappten Objekts: Read analog input 16-bit

Tabelle 5-27: 0x1A01: PDO Object 2: Wert

5.10.11 0x1C00: Sync Manager Communication Type

Dieses Objekt definiert die Anzahl und Art der Kommunikationskanäle.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff	Wert
0	UINT8	RO	Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.
1	UINT8	RO	1: mailbox receiver (Master -> Slave)
2	UINT8	RO	2: mailbox send (Slave -> Master)
3	UINT8	RO	3: process data output (Master -> Slave)
4	UINT8	RO	4: process data input (Slave -> Master)

Tabelle 5-28: 0x1C00: Sync Manager Communication Type

5.10.12 0x1C12: Sync Manager 2 PDO Assignment

Dieses Objekt dient der Zuweisung eines Sync Managers zu den PDOs.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff	Wert
0	UINT8	RO	Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.
1	UINT16	RO	0x1600: RxPDO 1
2	UINT16	RO	0x1601: RxPDO 2

Tabelle 5-29: 0x1C12: Sync Manager 2 PDO Assignment

5.10.13 0x1C13: Sync Manager 3 PDO Assignment

Dieses Objekt dient der Zuweisung eines Sync Managers zu den PDOs.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff	Wert
0	UINT8	RO	Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.
1	UINT16	RO	0x1A00: TxPDO 1
2	UINT16	RO	0x1A01: TxPDO 2

Tabelle 5-30: 0x1C13: Sync Manager 3 PDO Assignment

5.10.14 0x1C32: Sync Manager Synchronization

Mit diesem Objekt sind Informationen über die Synchronisierung verfügbar. Außerdem ist die Synchronisierung über dieses Objekt konfigurierbar. In Tabelle 5-31 sind die Parameter nicht vollständig beschrieben. Für eine vollständige Beschreibung sei auf den EtherCAT Standard verwiesen.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name	Wert
0	UINT8	RO	Sync Manager Synchronization	Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.
1	UINT16	RW	Synchronization Type	0x00: Free Run 0x01: Synchronous
2	UINT32	RW	Cycle Time	Wenn Synchronization Type = 0x00: Zeit zwischen zwei lokalen timer Ereignissen in ns. Wenn Synchronization Type = 0x01: Minimale Zeit zwischen zwei SM2 Ereignissen in ns.
3	UINT32	RO	Shift Time	Zeit zwischen Ereignis und zugewiesener Aktion in ns.
4	UINT16	RO	Synchronization Types supported	Bit 0, Wert 0: Free Run nicht unterstützt. Bit 0, Wert 1: Free Run unterstützt. Bit 1, Wert 0: Sync Modus nicht unterstützt. Bit 1, Wert 1: Sync Modus unterstützt. Bit 2-4, Wert 0: DC nicht unterstützt. Bit 5-6, Wert 0: „Shift“ nicht unterstützt. Bit 14, Wert 0: Die Zykluszeit ist fest. Andere Werte als die genannten werden nicht benötigt. Andere Bits werden entweder nicht benötigt oder sind reserviert.
5	UINT32	RO	Minimum Cycle Time	Minimale Zykluszeit, die vom ETCio 100 unterstützt wird. Wert in ns. Wird nur im Sync Modus genutzt.
6	UINT32	RO	Calc and Copy Time	Zeit zum lokalen verarbeiten von Prozessdaten in ns.
7	UINT32	RO	Minimum Delay time	Für das ETCio 100 nicht benötigt.
8	UINT16	RW	Get Cycle Time	Bit 0, Wert 0: Messung der lokalen Zykluszeit gestoppt. Bit 0, Wert 1: Messung der lokalen Zykluszeit gestartet.

				Bit 1, Wert 1: Reset der Fehlerzähler. Andere Bits: reserviert
9	UINT32	RO	Delay Time	Für das ETCio 100 nicht benötigt.
10	UINT32	RW	Sync0 Cycle Time	Für das ETCio 100 nicht benötigt.
11	UINT16	RO	SM-Event missed	Für das ETCio 100 nicht benötigt.
12	UINT16	RO	Cycle Time Too Small	Fehlerzähler für zu kleine Zykluszeiten.
13	UINT16	RO	Shift Time Too Short	Für das ETCio 100 nicht benötigt.
32	BOOL	RO	Sync error	0: Kein synchronisationsfehler oder Sync error nicht unterstützt. 1: Synchronisationsfehler

Tabelle 5-31: 0x1C32: Sync Manager Synchronization

5.10.15 0x1C33: Sync Manager Synchronization

Mit diesem Objekt sind Informationen über die Synchronisierung verfügbar. Außerdem ist die Synchronisierung über dieses Objekt konfigurierbar. In Tabelle 5-34 sind die Parameter nicht vollständig beschrieben. Für eine genauere Beschreibung sei auf die EtherCAT Spezifikation verwiesen.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name	Wert
0	UINT8	RO	Sync Manager Synchronization	Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.
1	UINT16	RW	Synchronization Type	0x00: Free Run 0x01: Synchronous
2	UINT32	RW	Cycle Time	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 2.
3	UINT32	RO	Shift Time	Zeit zwischen Ereignis und zugewiesener Aktion in ns.
4	UINT16	RO	Synchronization Types supported	Bit 0, Wert 0: Free Run nicht unterstützt. Bit 0, Wert 1: Free Run unterstützt. Bit 1, Wert 0: Sync Modus nicht unterstützt. Bit 1, Wert 1: Sync Modus unterstützt. Andere Bits werden entweder

				nicht benötigt oder sind reserviert.
5	UINT32	RO	Minimum Cycle Time	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 5.
6	UINT32	RO	Calc and Copy Time	Zeit zum lokalen verarbeiten von Prozessdaten in ns.
7	UINT32	RO	Minimum Delay time	Reserviert
8	UINT16	RW	Get Cycle Time	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 8.
9	UINT32	RO	Delay Time	Für das ETCio 100 nicht benötigt.
10	UINT32	RW	Sync0 Cycle Time	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 10.
11	UINT16	RO	SM-Event missed	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 11.
12	UINT16	RO	Cycle Time Too Small	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 12.
13	UINT16	RO	Shift Time Too Short	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 13.
32	BOOL	RO	Sync error	Selber Wert wie im Objekt Index 0x1C32, Subindex 32.

Tabelle 5-32: 0x1C33: Sync Manager Synchronization

5.10.16 0x2000: Config Digital Inputs

Dieses Objekt ist für die Konfiguration der digitalen Eingänge zuständig.

Siehe auch Kapitel 5.7.2.

- Objekttyp: RECORD
- Backup Objekt

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	Config Digital Inputs
1	UINT8	RW	Number of DI
2	UINT8	RW	DI1 debouncing time
3	UINT8	RW	DI2 debouncing time
4	UINT8	RW	DI3 debouncing time
5	UINT8	RW	DI4 debouncing time
6	UINT8	RW	DI5 debouncing time
7	UINT8	RW	DI6 debouncing time

Tabelle 5-33: 0x2000: Config Digital Inputs

5.10.16.1 SI0: Config Digital Inputs

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.16.2 SI1: Number of DI

Anzahl der digitalen Eingänge.

Nicht verwendete digitale Eingänge zeigen immer den Wert ,0' an.

Wert	Verwendete digitale Ausgänge
0	-
1	DIGIN1
2	DIGIN1, DIGIN2
3	DIGIN1, DIGIN2, DIGIN3
4	DIGIN1,DIGIN2,DIGIN3,DIGIN4
5	DIGIN1,DIGIN2,DIGIN3,DIGIN4,DIGIN5
6	DIGIN1,DIGIN2,DIGIN3,DIGIN4,DIGIN5,DIGIN6,

Tabelle 5-34: 0x2000: Number of DI: Wert

5.10.16.3 SI2-7

Sample-Zeit eines digitalen Eingangs in 10 µs.

Sample-Zeit = Wert * 10 µs

5.10.17 0x2001: Config Digital Outputs

Dieses Objekt ist für die Konfiguration der digitalen Ausgänge zuständig.

Siehe auch Kapitel 5.7.2.

- Objekttyp: RECORD
- Backup Objekt

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	Config Digital Outputs
1	UINT8	RW	Number of DO
2	BOOL	RW	DO1 default value
3	BOOL	RW	DO2 default value
4	BOOL	RW	DO3 default value
5	BOOL	RW	DO4 default value

Tabelle 5-35: 0x2001: Config Digital Outputs

5.10.17.1 SI0: Config Digital Outputs

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.17.2 SI1: Number of DO

Anzahl der digitalen Ausgänge.

Nicht verwendete digitale Ausgänge werden auf ,0' gesetzt und der Wert kann nicht per PDO oder SDO geändert werden.

Wert	Verwendete digitale Ausgänge
0	-
1	DIGOUT1
2	DIGOUT1,DIGOUT2
3	DIGOUT1,DIGOUT2,DIGOUT3
4	DIGOUT1,DIGOUT2,DIGOUT3, DIGOUT4

Tabelle 5-36: 0x2001: Number of DO: Wert

5.10.17.3 SI2-5: DO1 default value

Standardwert eines digitalen Ausgangs.

5.10.18 0x2002: Config Analog Inputs

Dieses Objekt ist für die Konfiguration der analogen Eingänge zuständig.

Siehe auch Kapitel 5.7.2.

- Objekttyp: RECORD
- Backup Objekt

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	Config Analog Inputs
1	UINT8	RW	Number of AI

Tabelle 5-37: 0x2002 - Config Analog Inputs

5.10.18.1 SI0: Config Analog Inputs

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.18.2 SI1: Number of AI

Anzahl der analogen Eingänge.

Nicht verwendete analoge Eingänge zeigen immer den Wert 0 an.

Wert	Verwendete digitale Ausgänge
0	-
1	ANAIN1
2	ANAIN1, ANAIN2

Tabelle 5-38: 0x2002: Number of AI: Wert

5.10.19 0x2003: Config Analog Outputs

Dieses Objekt ist für die Konfiguration der analogen Ausgänge zuständig.

Siehe auch Kapitel 5.7.2.

- Objekttyp: RECORD
- Backup Objekt

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	Config Analog Outputs
1	UINT8	RW	Number of AO
2	UINT16	RW	AO1 default value
3	UINT16	RW	AO2 default value
4	UINT16	RW	AO3 default value
5	UINT16	RW	AO4 default value

Tabelle 5-39: 0x2003: Config Analog Outputs

5.10.19.1 SI0: Config Analog Outputs

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.19.2 SI1: Number of AO

Anzahl der analogen Ausgänge.

Nicht verwendete analoge Ausgänge werden auf ,0' gesetzt und der Wert kann nicht per PDO oder SDO geändert werden.

Wert	Verwendete digitale Ausgänge
0	-
1	ANAOUT1
2	ANAOUT1, ANAOUT2

Tabelle 5-40: 0x2003: Number of AO: Wert

5.10.19.3 SI2-5

Standardwert eines analogen Ausgangs.

Bit	Beschreibung
0-11	Wert des analogen Ausgangs
12-15	Wert wird nicht genutzt

Tabelle 5-41: 0x2003: SI2-5: Wert

5.10.20 0x2004: Store Parameters

Mit diesem Objekt können Backup-Objekte gespeichert werden. Jedes IO-Konfigurationsobjekt ist ein Backup-Objekt. Somit kann mit diesem Objekt die IO-Konfiguration gespeichert werden.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff
0	UINT8	RO
1	UINT32	RW

Tabelle 5-42: 0x2004: Store Parameters

5.10.20.1 SI0: Store Parameters

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.20.2 SI1: Store Parameters

Wird der in Tabelle 5-43 definierte Wert eingetragen, so speichert das ETCio 100 alle Backup-Objekte in einem nichtflüchtigen Speicher.

Ein Schreibzugriff ist nur im Pre-Op-Modus möglich. Siehe auch Kapitel 5.7.2.

Wert	Beschreibung
0x65766173	Der Wert entspricht der Zeichenkette „save“. Wird dieser Wert geschrieben, so werden alle Backup Objekte nichtflüchtig gespeichert.
Jeder andere	Keine Auswirkung.

Tabelle 5-43: 0x2004: Store Parameters: Wert

5.10.21 0x2005: Restore Parameters

Mit diesem Objekt können die Werte von Backup-Objekten auf den zuletzt gespeicherten Wert zurück gesetzt werden.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff
0	UINT8	RO
1	UINT32	RW

Tabelle 5-44: 0x2005: Restore Parameters

5.10.21.1 SI0: Restore Parameters

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.21.2 SI1: Restore Parameters

Wird der in Tabelle 5-45 definierte Wert eingetragen, so werden die Inhalte aller Backup-Objekte auf den zuletzt gespeicherten Wert gesetzt.

Siehe auch Kapitel 5.7.2.

Wert	Beschreibung
0x64616F6C	Der Wert entspricht der Zeichenkette „load“. Wird dieser Wert geschrieben, so werden die Inhalte aller Backup Objekte auf den zuletzt gespeicherten Wert gesetzt.
Jeder andere	Keine Auswirkung.

Tabelle 5-45: 2005: Restore Parameters: Wert

5.10.22 0x2006: USER LEDs

Dieses Objekt ist für die Ansteuerung der USER LEDs zuständig. Damit kann ein EtherCAT Master die USER LEDs einschalten, ausschalten und die Farbe definieren.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	USER LEDs
1	UINT8	RW	USER LED 1
2	UINT8	RW	USER LED 2

Tabelle 5-46: 0x2006: USER LEDs

5.10.22.1 SI0: USER LEDs

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.22.2 SI1: USER LED 1

Einstellung der LED Farbe gemäß folgender Tabelle.

Wert	LED
1	rot
2	grün
Anderer Wert	aus

Tabelle 5-47: 0x2006: USER LED 1: Wert

5.10.22.3 SI2: USER LED 2

Einstellung der LED Farbe gemäß folgender Tabelle.

Wert	LED
1	rot
2	grün
Anderer Wert	aus

Tabelle 5-48: 0x2006: USER LED 2: Wert

5.10.23 0x2007: Additional informations

Dieses Objekt liefert zusätzliche Geräteinformationen.

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	Additional informations
1	STRING	RO	Bootloader version

Tabelle 5-49: 0x2007: Additional informations

5.10.23.1 SI0: Additional informations

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.23.2 SI1: Bootloader version

Version des Bootloaders im Format: A.BB.CC (siehe Tabelle 5-50).

Der Bootloader ist dafür zuständig, dass eine neu geladene Firmware beim nächsten Gerätestart verwendet wird. Siehe Kapitel 5.9.

Der Bootloader selbst kann nicht aktualisiert werden.

Char	Wert	Beschreibung
0	z.B. „1“	A: Versionsnummer die sich auf große Änderungen bezieht.
1	„.“	Trennzeichen
2-3	z.B. „00“	BB: Versionsnummer die sich auf kleine, nach außen sichtbare Änderungen bezieht.
4	„.“	Trennzeichen
5-6	z.B. „00“	CC: Versionsnummer die sich auf kleine, nach außen nicht sichtbare Änderungen bezieht.

Tabelle 5-50: 0x2007: Bootloader version: Wert

5.10.24 0x2008: SW-Reset

Mit diesem Objekt kann ein Software-Reset ausgeführt werden.

- Objekttyp: RECORD

SI	Typ	Zugriff	Name
0	UINT8	RO	SW-Reset
1	UINT32	RW	Execute Reset

Tabelle 5-51: 0x2008: SW-Reset

5.10.24.1 SI0: SW-Reset

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.24.2 SI1: Execute Reset

Das ETCio 100 führt einen Software Rest aus, sobald der in Tabelle 5-52 definierte Wert geschrieben wird.

Ein Schreibzugriff ist nur im Pre-Op Modus möglich.

Bei einem Software Reset wird auch ein Teil der Hardware neu gestartet. Die Ethernet-Anschlüsse erfahren eine Link-Unterbrechung.

Beim Ausführen des Software Reset sollte sicher gestellt sein, dass eine Link-Unterbrechung keine kritischen Auswirkungen hat. Z. B. kann der EtherCAT Master zuvor dafür sorgen, dass sich alle anderen EtherCAT Slave Geräte im Init Modus befinden.

Wert	Beschreibung
0x20747372	Der Wert entspricht der Zeichenkette „rst“. Wird dieser Wert geschrieben, so wird ein Software Reset ausgeführt.
Jeder andere	Keine Auswirkung.

Tabelle 5-52: 0x2008: Execute Reset: Wert

5.10.25 0x6000: Read input 8 bit

Dieses Objekt gibt die Werte der digitalen Eingänge wieder.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff
0	UINT8	RO
1	UINT32	RO

Tabelle 5-53: 0x6000: Read input 8 bit

5.10.25.1 SI0: Read input 8 bit

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.25.2 SI1: Read input 8 bit

Wert der Digitalen Eingänge gemäß Tabelle 5-54.

In Kapitel 5.7.2.1 ist beschrieben, nach welchem Mechanismus die Werte eingelesen werden.

Bit	Beschreibung
0	Wert des digitalen Eingangs DIGIN1.
1	Wert des digitalen Eingangs DIGIN2.
2	Wert des digitalen Eingangs DIGIN3.
3	Wert des digitalen Eingangs DIGIN4.
4	Wert des digitalen Eingangs DIGIN5.
5	Wert des digitalen Eingangs DIGIN6.
6-7	0

Tabelle 5-54: Read input 8 bit: SI1: Wert

5.10.26 0x6200: Write output 8-bit

Dieses Objekt definiert die Werte der digitalen Ausgänge.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff
0	UINT8	RO
1	UINT8	WO

Tabelle 5-55: 0x6200: Write output 8-bit

5.10.26.1 SI0: Write output 8-bit

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.26.2 SI1: Write output 8-bit

Wert der Digitalen Ausgänge gemäß Tabelle 5-56.

Bit	Beschreibung
0	Wert des digitalen Ausgangs DIGOUT1.
1	Wert des digitalen Ausgangs DIGOUT2.
2	Wert des digitalen Ausgangs DIGOUT3.
3	Wert des digitalen Ausgangs DIGOUT4.
4-7	Wird nicht genutzt.

Tabelle 5-56: Write output 8-bit: SI1: Wert

5.10.27 0x6401: Read analog input 16-bit

Dieses Objekt gibt die Werte der analogen Eingänge wieder.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff
0	UINT8	RO
1	UINT16	RO
2	UINT16	RO

Tabelle 5-57: 0x6401: Read analog input 16-bit

5.10.27.1 SI0: Read analog input 16-bit

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.27.2 SI1: Read analog input 16-bit

Wert des analogen Eingangs als 12 Bit Wert. Siehe Tabelle 5-60.

Bit	Beschreibung
0-11	Wert des analogen Eingangs ANAIN1.
12-15	0

Tabelle 5-58: Read analog input 16-bit: SI1: Wert

5.10.27.3 SI2: Read analog input 16-bit

Wert des analogen Eingangs als 12 Bit Wert. Siehe Tabelle 5-59.

Bit	Beschreibung
0-11	Wert des analogen Eingangs ANAIN2.
12-15	0

Tabelle 5-59: Read analog input 16-bit: SI2: Wert

5.10.28 0x6411: Write analog output 16-bit

Dieses Objekt definiert die Werte der analogen Ausgänge.

- Objekttyp: ARRAY

SI	Typ	Zugriff
0	UINT8	RO
1	UINT16	WO
2	UINT16	WO

Tabelle 5-60: 0x6411: Write analog output 16-bit

5.10.28.1 SI0: Write analog output 16-bit

Nummer des höchsten Subindex dieses Objektes.

5.10.28.2 SI1: Write analog output 16-bit

Wert des analogen Ausgangs als 12 Bit Wert. Siehe Tabelle 5-61.

Die Umrechnung des 12 Bit Wertes in eine Spannung erfolgt gemäß Tabelle 5-3.

Bit	Beschreibung
0-11	Wert des analogen Ausgangs ANAOUT1.
12-15	Wert wird nicht genutzt.

Tabelle 5-61: Write analog output 16-bit: SI1: Wert

5.10.28.3 SI2: Write analog output 16-bit

Wert des analogen Ausgangs als 12 Bit Wert. Siehe Tabelle 5-62.

Die Umrechnung des 12-Bit Wertes in eine Spannung erfolgt gemäß Tabelle 5-3.

Bit	Beschreibung
0-11	Wert des analogen Ausgangs ANAOUT2.
12-15	Wert wird nicht genutzt.

Tabelle 5-62: Write analog output 16-bit: SI2: Wert

6 Allgemeine Hinweise

6.1 Support

Weitergehende Informationen zu unseren Produkten, sowie FAQ-Listen und Tipps zur Installation finden Sie im Supportbereich auf unserer Homepage (<http://www.ixxat.de>). Ebenso können Sie sich dort über aktuelle Produktversionen sowie verfügbare Updates informieren.

6.2 Rücksendung von Hardware

Falls es erforderlich ist, dass Sie Hardware an uns zurücksenden, so bitten wir Sie das entsprechende RMA-Formular von unserer Homepage zu laden und entsprechend den Anweisungen auf diesem Formular zu verfahren.

6.3 Hinweis zur Entsorgung von Altgeräten

Dieses Produkt fällt unter das ElektroG und ist entsprechend dem ElektroG gesondert zu entsorgen. Die Produkte von IXXAT, welche unter das ElektroG fallen sind Geräte für den ausschließlichen gewerblichen Gebrauch und mit dem Symbol der durchgestrichenen Mülltonne gekennzeichnet.

Im Sinne der B2B-Regelung wird die Entsorgung gemäß § 10 Abs. 2 Satz 3 Elektro- und Elektronikgerätegesetz (ElektroG) in der Fassung vom 16.03.2005 in den Allgemeinen Geschäftsbedingungen (AGB) von IXXAT und deren Ergänzungen gesondert geregelt.

Die Allgemeinen Geschäftsbedingungen und deren Ergänzungen sowie weitere Hinweise zur Entsorgung von Altgeräten können unter www.ixxat.de heruntergeladen werden.

6.4 Hinweis zur EMV

Bei diesem Produkt handelt es sich um ein Klasse A Gerät.

Wird das Produkt im Büro-/Wohnbereich eingesetzt, kann es im Extremfall zu Funkstörungen kommen.

Um einen einwandfreien Betrieb des Produkts zu gewährleisten, sind folgende Dinge aus EMV-technischen Gründen zu beachten:

- nur das beiliegende Zubehör verwenden
- der Schirm der Schnittstellen muss auf den Gerätesteckern sowie auf der Gegenstelle aufgelegt sein

6.5 FCC Compliance

Declaration of conformity

This device complies with Part 15 of the FCC Rules. Operation is subject to the following two conditions:

- This device may not cause harmful interference, and
- this device must accept any interference received, including interference that may cause undesired operation

FCC Identifier of the built in Bluetooth module:

PVH0939

Test remit:


FCC Rules 47 CFR Part 15 / 2010-01-09

Subpart B - Class B / Section 15.107 and 15.109

in accordance with the procedures given in

ANSI C63.4-2003 – 01/2004

6.7 EtherCAT Conformance Test Zertifikat



Certificate

EtherCAT Conformance Test

IXXAT Automation GmbH

Leibnizstraße 15, 88250 Weingarten, Germany

EtherCAT Technology Group hereby confirms the above named company that the following device is successfully **EtherCAT Conformance Tested**.

Device under Test


Product Name:	ETCio 100
Product Code:	0x6
Revision Number:	0x10001

Assigned Vendor ID:	0x4
Test Report Number:	0x4_002
EtherCAT Test Center:	Beckhoff Automation GmbH, Nuremberg, Germany

The following tests were performed:

- EtherCAT Protocol Test (CTT Ver.1.20.80.0)
- Indicator Test
- Labeling Test
- Interoperability Test

Nuremberg, June 11, 2013



Martin Rostan, Executive Director
EtherCAT Technology Group