

MINISTART

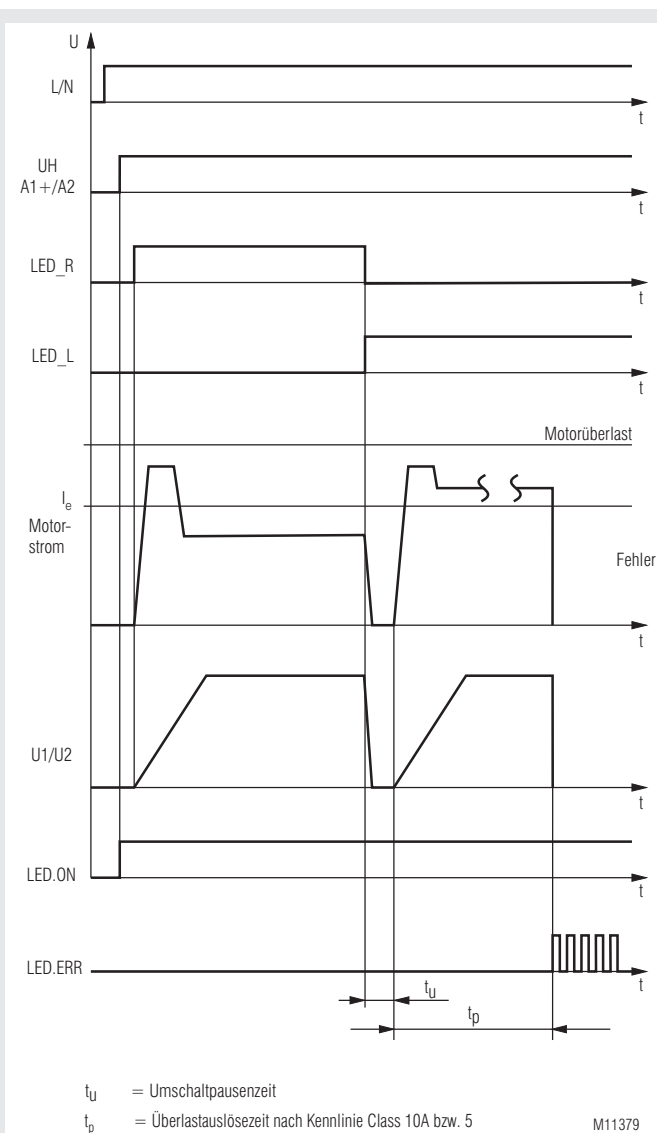
Intelligenter Motorstarter, für Modbus
UG 9411



Produktbeschreibung

Der intelligente Motorstarter UG 9411 dient zum Sanftanlauf, Sanftauslauf, Wenden und Schutz von 1-phasigen Asynchronmotoren. Durch Phasenstrommessung wird über ein thermisches Modell die Motortemperatur errechnet und bei Übertemperatur der Motor abgeschaltet. Zusätzlich kann auch ein Thermoschalter benutzt werden. Die Richtungsumkehr erfolgt durch Relaisumschaltung. Die Relais werden stromlos geschaltet. Dies sorgt für eine lange Gerätelebensdauer.

Funktionsdiagramm



Ihre Vorteile

- Bis zu 6 Funktionen in einem Gerät
 - Linkslauf
 - Rechtslauf
 - Sanftanlauf
 - Sanftauslauf
 - Motorschutz
 - Phasenausfallüberwachung
 - Kommunikationsüberwachung
- Weitverbreitetes Mess- und Automatisierungsprotokoll
- 80 % weniger Platzbedarf
- Einfache und zeitsparende Inbetriebnahme sowie benutzerfreundliche Bedienung durch Parametrierung über Modbus
- Hybridrelais verbindet Vorteile robuster Relais Technik mit verschleißfreier Halbleitertechnologie
- Hohe Geräteverfügbarkeit durch
 - Überwachung der Halbleitertemperatur
 - Hohe Spannungsfestigkeit der Halbleiter bis 1500 V
 - Stromlose Drehrichtung- Relaisumschaltung
 - Geräteüberlastschutz
- Steckbare Anschlussklemmen
- TWIN-Anschlussklemme zum Durchschleifen von Hilfsspannung und Bus

Merkmale

- Nach IEC/EN 60947-4-2
- Modbus RTU-Schnittstelle
- Zum Wenden von 1-phasigen Motoren von 50 ... 180 W bzw. 180 W ... 1,1 kW bei 230 V
- 1-phasiger Sanftanlauf, Sanftauslauf
- 3 Drehschalter zur Einstellung der Modbusadresse und Baudrate
- 5 LEDs als Statusanzeige
- Stromloses Wenden mit Relais, Sanftanlauf, Sanftauslauf mit Thyristoren
- Galvanische Trennung von Steuer- und Hauptstromkreis
- Baubreite 22,5 mm

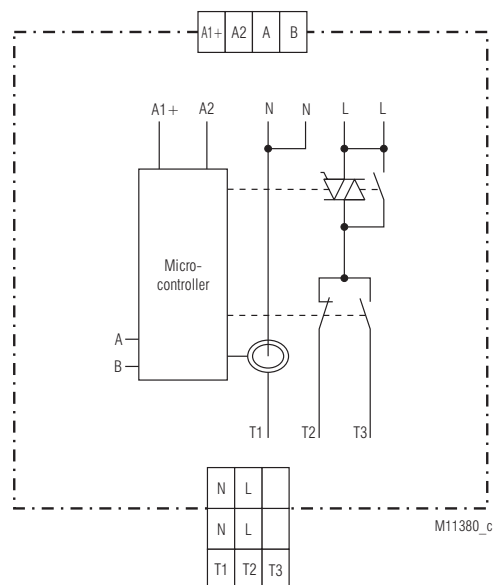
Zulassungen und Kennzeichen



Anwendungen

- Reversierantriebe für Tür- und Torsteuerungen, Brückenantriebe und Hubwerke
- Fördereinrichtungen
- Stellantriebe in der Verfahrenstechnik

Schaltbild



Anschlussklemmen	
Klemmenbezeichnung	Signalbeschreibung
A1 (+)	Hilfsspannung + DC 24 V
A2	Hilfsspannung 0 V
A	Modbussignal A
B	Modbussignal B
L	Phasenanschluss L
N	Neutraleiter
T1	Motorwindungsanschluss U1
T2	Motorwindungsanschluss U2
T3	Motorwindungsanschluss Z3

Aufbau und Wirkungsweise

Sanftanlauf

Die Motorphase wird mittels Phasenanschnittsteuerung durch einen Thyristor derart beeinflusst, dass der Strom stetig ansteigen kann. Ebenso verhält sich das Motordrehmoment während des Anlaufes. Dadurch ist gewährleistet, dass der Antrieb ruckfrei anlaufen kann und Antriebsselemente nicht beschädigt werden können. Anlaufzeit- und Anlaufspannung sind über Modbus einstellbar.

Sanftauslauf

Die Motorphase wird mittels Phasenanschnittsteuerung durch einen Thyristor derart beeinflusst, dass die Ströme stetig abfallen können. Ebenso verhält sich das Motordrehmoment während des Auslaufes. Dadurch ist gewährleistet, dass der Antrieb ruckfrei auslaufen kann und Antriebsselemente nicht beschädigt werden können. Auslaufzeit- und Auslaufspannung sind über Modbus einstellbar.

Motorschutz

Mittels eines thermischen Modells wird die thermische Belastung des Motors errechnet. Dazu wird der Strom in Phase N gemessen. Bei Erreichen des Auslösewertes, abgelegt in der Auslösekennlinie, wird der Motor abgeschaltet und das Gerät geht auf Fehler 8. Der Fehler kann über Modbus quittiert werden.

Achtung: Durch Reset werden die Daten des thermischen Modells gelöscht. In diesem Fall ist vom Anwender für eine ausreichende Abkühlzeit des Motors zu sorgen.

Phasenausfallüberwachung

Nach Einschalten der Hilfsspannung wird überprüft, ob die Phase L / N korrekt vorhanden ist. Fehlen L oder L / N signalisiert das Gerät Fehler 4. Der Fehler kann über Modbus quittiert werden.

Kommunikationsüberwachung

Die Kommunikationsüberwachung kontrolliert mit Hilfe der Register "Timeout-Freigabe" und "Timeoutzeit" die Datenübertragung zwischen Modbus-Master und Modbus-Slave. Sie bietet dem Modbus-Slave die Möglichkeit, bei Ausfall der Kommunikation alle Ausgänge selbstständig abzuschalten. Weitere Informationen sind im separaten Anwenderhandbuch Modbus RTU zu finden.

Geräteanzeigen

Grüne LED "On": Dauerlicht	- Netzspannung liegt an, Gerät ist betriebsbereit
Rote LED "ERR": Blinkend	- Fehlercode des Gerätes
Gelbe LED "Bus": Blinkend	- bei Empfang / Senden einer Modbus Nachricht
Gelbe LED "L": Dauerlicht	- Motorlinkslauf aktiv
Blinkend	- Sanftanlauf oder Sanftauslauf bei Linkslauf aktiv
Gelbe LED "R": Dauerlicht	- Motorrechtslauf aktiv
Blinkend	- Sanftanlauf oder Sanftauslauf bei Rechtslauf aktiv
Fehlercode :	1 - Übertemperatur Leistungsteil 2 - Falsche Netzfrequenz 4 - Phasenausfall erkannt 7 - Temperaturmessschaltung fehlerhaft 8 - Motorschutzschalter hat angesprochen 9 - Modbus Kommunikationsfehler 10 - Quersummenfehler EEPROM

1*) - 10*) = Anzahl der kurz aufeinanderfolgenden Blinkimpulse

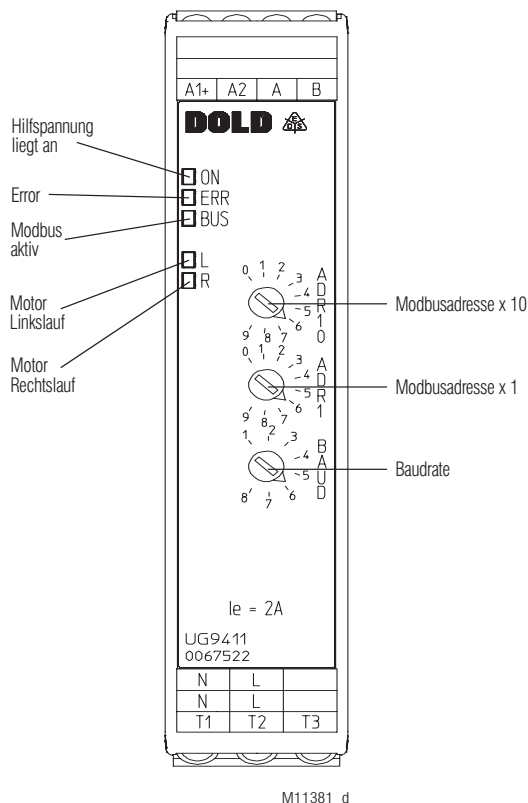
Fehlerquittierung

Durch einen Reset-Befehl kann über den Modbus quittiert werden.

Modbus RTU

Zur Kommunikation des Motorstarters mit einer übergeordneten Steuerung wird das Modbus RTU-Protokoll nach Spezifikation V1.1b3 verwendet.

Geräteeinstellung



Poti-Stellung BAUD	1	2	3	4	5	6	7	8
Baudrate Baud	1200	2400	4800	9600	19200	38400	57600	115200
Response Time	< 50 ms	< 25 ms	< 12 ms	< 10 ms	< 5 ms	< 5 ms	< 5 ms	< 5 ms

Technische Daten		
Nennspannung L1/N:	AC 230 V $\pm$ 10%	
Nennfrequenz:	50 / 60 Hz , automatische Erkennung	
Hilfsspannung:	DC 24 V $\pm$ 10%	
Motornennstrom:	1,5 A ... 7,0 A über Modbus einstellbar 0,3 A ... 2,0 A über Modbus einstellbar	
Betriebsart:		
7,0 A:	AC 53a: 4-2: 100-30	IEC/EN 60947-4-2
2,0 A:	AC 53a: 4-2: 100-30	IEC/EN 60947-4-2
Bemessungsbetriebsstrom:	7,0 A; 2,0 A	
Stoßstrom:	200 A (t_p = 20 ms)	
Grenzlastintegral:	200 A ² s (t_p = 10 ms)	
Spitzensperrspannung:	1500 V	
Überspannungsbegrenzung:	AC 510 V	
Leckstrom im Aus-Zustand:	< 0,5 mA	
Anlauf- / Auslaufspannung:	30 ... 80 % über Modbus einstellbar	
Anlauf- / Auslauframpe:	0 ... 10 s über Modbus einstellbar	
Eigenverbrauch:	2 W	
Umschaltpausenzeit:	500 ms abhängig von I _e	
Einschaltverzögerung für Steuersignal:	Min. 25 ms	
Aus Schaltverzögerung für Steuersignal:	Min. 30 ms	
Strommesseinrichtung:		
7 A Gerät:	AC 0,5 ... 25 A	
2 A Gerät:	AC 0,2 ... 10 A	
Messgenauigkeit:	$\pm$ 5% des Skalenendwertes	
Messwert-Aktualisierungszeit		
Bei 50 Hz:	100 ms	
Bei 60 Hz:	83 ms	
Motorschutz		
Bis 6,9 A:	Class 10 A	
6,9 bis 7,0 A	Class 5	
	elektronisch mit thermischem Gedächtnis	
Reset:	Manuell über Modbus	
Kurzschlussfestigkeit		
max. Schmelzsicherung:	25 A gG / gL	IEC/EN 60947-5-1



Zuordnungsart!

Zuordnungsart 1 gemäß IEC 60947-4-1: Das Motorsteuergerät ist nach einem Kurzschlussfall defekt und muss ausgetauscht werden.

Allgemeine Daten

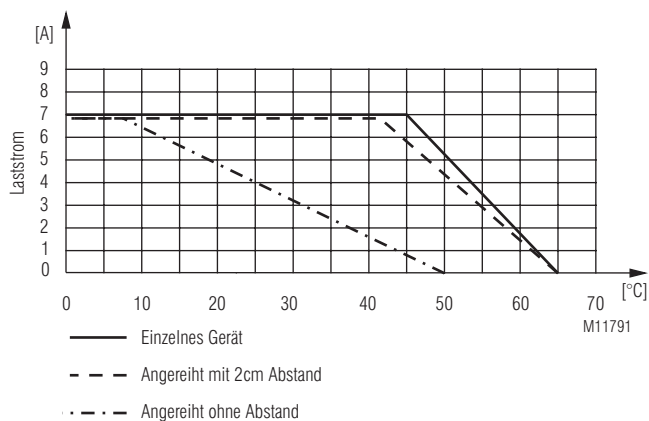
Nennbetriebsart:	Dauerbetrieb	
Temperaturbereich:		
Betrieb:	0 ... + 65 °C (siehe Deratingkurve) Ab einer Betriebshöhe > 1000 m reduziert sich die maximal zulässige Temperatur um 0,5 °C / 100 m	
Lagerung:	- 40 ... + 70 °C	
Relative Luftfeuchte:	93 % bei 40 °C	
Betriebshöhe:	≤ 2000 m	
Luft- und Kriechstrecken		
Bemessungsstoßspannung / Verschmutzungsgrad		
Netz-/Motorspannung- Steuerspannung:	6 kV / 2	IEC 60664-1
Netz-/Motorspannung- Modbus:	6 kV / 2	IEC 60664-1
Überspannungskategorie:	III	
EMV		
Statische Entladung (ESD):	8 kV (Luftentladung)	IEC/EN 61000-4-2
HF-Einstrahlung		
80 MHz ... 1,0 GHz:	10 V / m	IEC/EN 61000-4-3
1,0 GHz ... 2,5 GHz:	3 V / m	IEC/EN 61000-4-3
2,5 GHz ... 2,7 GHz:	1 V / m	IEC/EN 61000-4-3
Schnelle Transienten:	2 kV	IEC/EN 61000-4-4
Stoßspannung (Surge)		
zwischen		
Versorgungsleitungen:	1 kV	IEC/EN 61000-4-5
Zwischen Leitung und Erde:	2 kV	IEC/EN 61000-4-5
HF-leitungsgeführt:	10 V	IEC/EN 61000-4-6
Netzeinbrüche	IEC/EN 61000-4-11	
Störaussendung		
leitungsgeführt:	Grenzwert Klasse B	IEC/EN 60947-4-2
Gestrahlt:	Grenzwert Klasse B	IEC/EN 60947-4-2
Oberwellen:	EN 61000-3-2	

Technische Daten		
Schutzart:		
Gehäuse:	IP 40	IEC/EN 60529
Klemmen:	IP 20	IEC/EN 60529
Rüttelfestigkeit:	Amplitude 0,35 mm Frequenz 10 ... 55 Hz, 0 / 065 / 04	
	IEC/EN 60068-2-6 IEC/EN 60068-1 DIN 46228-1/-2/-3/-4	
Klimafestigkeit:		
Leiteranschlüsse:		
steckbare Klemmenblöcke		
Leiteranschluss		
Phasenspannung und Motor steckbare Schraubklemme (S):	0,25 ... 2,5 mm ² massiv oder 0,25 ... 2,5 mm ² Litze mit Hülse	
Leiteranschluss		
Bus und Hilfsspannung steckbare Twin-Federkraft- klemme (PT):	0,2 ... 1,5 mm ² massiv oder 0,2 ... 1,5 mm ² Litze mit Hülse	
Abisolierung der Leiter bzw. Hülslenlänge:	8 mm	
Anzugsdrehmoment:	0,5 ... 0,6 Nm	
Schnellbefestigung:	Hutschiene	IEC/EN 60715
Nettogewicht:	220 g	
Geräteabmessungen		
Breite x Höhe x Tiefe:	22,5 x 105 x 120,3 mm	

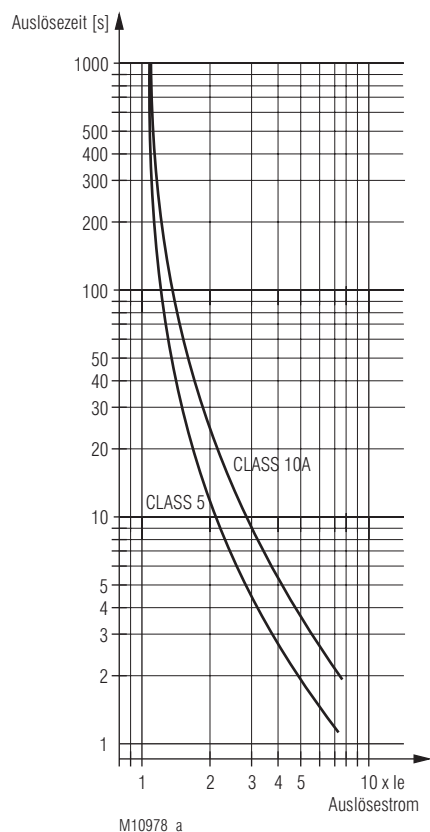
Standardtypen

UG 9411PM	AC 230 V	50/60 Hz	7,0 A
Artikelnummer:	0067523		
• Nennspannung:	AC 230 V		
• Motornennstrom:	7,0 A		
• Modbus RTU			
• Baudrate einstellbar			
• Baubreite:	22,5 mm		
UG 9411PM	AC 230 V	50/60 Hz	2,0 A
Artikelnummer:	0067522		
• Nennspannung:	AC 230 V		
• Motornennstrom:	2,0 A		
• Modbus RTU			
• Baudrate einstellbar			
• Baubreite:	22,5 mm		

Kennlinien



Deratingkurve:
Bemessungsdauerstrom in Abhängigkeit von Umgebungstemperatur und Geräteabstand
Gehäuse ohne Lüftungsschlitze



Auslösekennlinie
Motor-Überlastschutz

Einstellorgane

- Drehschalter ADR10: - Geräteadresse x 10
- Drehschalter ADR1: - Geräteadresse x 1
- Drehschalter BAUD: - Baudrate

Die Geräteadresse und Baudrate werden nur nach Anlegen der Hilfsspannung gelesen!

Gruppenabsicherung

Mehrere Motorstarter können über Parallelverdrahtung auf der Phasenspannungsseite verbunden werden. Es ist jedoch darauf zu achten, dass die Summe der gesamten Ströme 16 A nicht überschreitet. Wenn mehrere Motorstarter verwendet werden, die zusammen mehr als 16 A benötigen, müssen Gruppen mit einem jeweiligen Bedarf von maximal 16 A gebildet werden.

Inbetriebnahme

1. Gerät und Motor gemäß Anwendungsbeispiel anschließen.
2. Geräteadresse und Baudrate über Drehschalter einstellen.
3. Gerät an Spannung legen.
4. Gerät über Modbus parametrieren.
5. Bei richtiger Einstellung soll der Motor zügig bis zur Nenndrehzahl beschleunigen.

Sicherheitshinweise



Installationsfehler!

- Bei den Motorsteuergeräten sind Mindestlasten laut Datenblatt zu beachten.
- Beim Einsatz kapazitiver Lasten können Schaltkomponenten des Motorsteuergerätes zerstört werden. Es dürfen keine kapazitiven Lasten am Motorsteuergerät betrieben werden.
- Damit der Motor bei Ausfall der Modbus-Kommunikation abgeschaltet wird, muss die Kommunikation über die Timeout-Funktion überwacht werden.



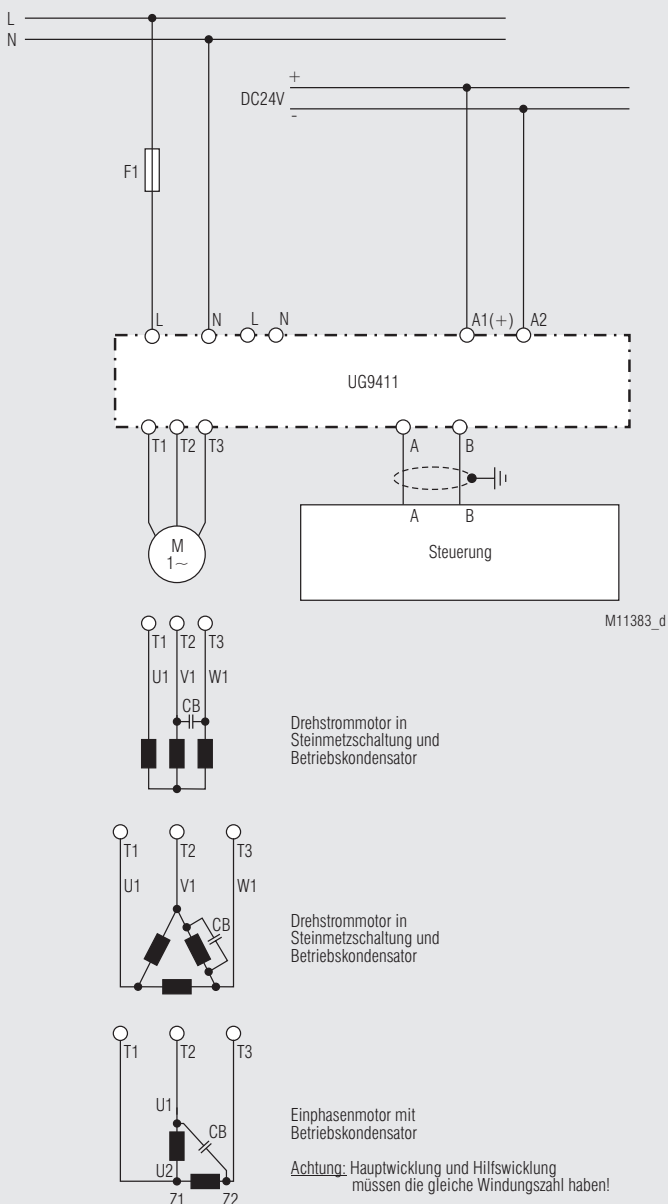
Auch wenn der Motor steht, ist er nicht galvanisch vom Netz getrennt.



Funktionsfehler!

- **Lebensgefahr, schwere Verletzungsgefahr oder Sachschäden.** Es ist darauf zu achten, dass vor dem Reset das Motor-Start-Signal weggenommen wird, da sonst der Motor wieder anläuft.

Anwendungsbeispiel



Motoransteuerung mit UG 9411 und SPS über Modbus

Busschnittstelle

Protokoll	Modbus Seriell RTU
Adresse	1 bis 99
Baudrate	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200 Baud
Datenbit	8
Stopbit	2
Parity	None

Weitere Informationen zu der Schnittstelle, Verdrahtungsrichtlinien, Geräteidentifikation und Kommunikationsüberwachung finden Sie im separaten Anwenderhandbuch Modbus.

Funktions-Code

Im UG 9411 sind folgende Funktions-Codes implementiert:

Funktions-Code	Name	Beschreibung
0x03	Read Holding Register	Geräteparameter wortweise lesen
0x04	Read Input Register	Istwerte wortweise lesen
0x05	Write Single Coil	Ausgänge einzeln schreiben
0x06	Write Single Register	Geräteparameter wortweise schreiben
0x10	Write Multiple Register	Geräteparameter blockweise schreiben

Gerätekonfiguration

Bei Bedarf können die Gerätekonfigurationsdaten durch Setzen des Bit "Konfiguration in EEPROM schreiben" nichtflüchtig abgespeichert werden. Die Daten werden beim Anlegen der Hilfsspannung vom EEPROM in die zugehörigen Holding Register kopiert. Da die Schreibzyklen eines EEPROMs begrenzt sind, darf der Schreibvorgang nicht zyklisch erfolgen. Außerdem ist zu beachten, dass beim Schreiben des EEPROMs für ca. 50 ms keine Modbustelegramme empfangen werden können.

Parametertabellen

Zu jedem Slave gehört eine Ausgangs-, Konfigurations-, und eine Istwerttabelle. Aus diesen Tabellen kann entnommen werden, unter welcher Adresse welche Parameter zu finden sind.

Single Coils (Steuersignale):

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Wertebereich	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
1	0	RunRight	0x0000 0xFF00	Motorrechtslauf Aus Motorrechtslauf Ein	BIT	schreiben
2	1	RunLeft	0x0000 0xFF00	Motorlinkslauf Aus Motorlinkslauf Ein	BIT	schreiben
3	2	Reset	0x0000 0xFF00	Keine Funktion Gerätereset	BIT	schreiben
4	3	Konfiguration in EEPROM schreiben	0x0000 0xFF00	Keine Funktion Parameter speichern	BIT	schreiben

Input Register (Gerätestatus- und Messwerte):

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Wertebereich	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
30001	0	Statuswort 1 Gerätefehler	0 ... 10	0: Kein Fehler 1: Übertemperatur LT 2: falsche Netzfrequenz 3: Linksdrehfeld 4: Phasenausfall 5: 6: 7: Temperaturmess- schaltung fehlerhaft 8: Motorschutzschalter hat angesprochen 9: Kommunikations- fehler Modbus 10: Quersummenfehler EEPROM	UINT16	lesen
30002	1	Statuswort 2 Gerätestatus	0 ... 6	0: Gerät initialisieren 1: Warte auf Start 2: Sanftanlauframpe 3: Rechtslauf Ein 4: Linkslauf Ein 5: Sanftauslauf- rampe 6: Gerät in Errormode	UINT16	lesen
30003	2	Aktueller Motorstrom	0 ... 3000	Aktueller Motorstrom in 1/100 A	UINT16	lesen
30004	3	Motorauslastung	0 ... 100	Motorauslastung in % von Motornennleistung	UINT16	lesen

Holding Register (Gerätekonfiguration):

Register-Adresse	Protokoll-Adresse	Name	Wertebereich	Initialwert	Bedeutung	Datentyp	Berechtigung
40001	0	Steuerwort 1	0 ... 2	0	Bit 0 = Reset Bit 1 = Konfiguration in EEPROM schreiben	UINT16	schreiben / lesen
40002	1	Steuerwort 2	0 ... 2	0	Bit 0 = RunRight Bit 1 = RunLeft	UINT16	schreiben / lesen
40003	2	le Typ 2A le Typ 7A *)	30 ... 200 150 ... 700	50	Motornennstrom in 1/100 A	UINT16	schreiben / lesen
40004	3	Mon *)	30 ... 80	30	Sanftanlaufspannung in % von Nennspannung	UINT16	schreiben / lesen
40005	4	Ton *)	0 ... 100	100	Sanftanlauf- rampenzeit in 1/10 s	UINT16	schreiben / lesen
40006	5	Moff *)	80 ... 30	30	Sanftauslaufspannung in % von Nennspannung	UINT16	schreiben / lesen
40007	6	Toff *)	0 ... 100	100	Sanftauslauf- rampenzeit in 1/10 s	UINT16	schreiben / lesen
40008	7	Timeout-Freigabe	0 ... 1	0	0 = Disable 1 = Enable	UINT16	schreiben / lesen
40009	8	Timeoutzeit	1000 ... 10000	1000	Timeout Wert in ms	UINT16	schreiben / lesen

*) Parameter können bei Bedarf durch Setzen des Bit "Konfiguration in EEPROM schreiben" nichtflüchtig im EEPROM abgespeichert werden.

