

EIGENSCHAFTEN

- Wandlung eines 0...10 V oder 4...20 mA Signals in ein Modbus-Steuersignal
- Ansteuerung von DC- und AC-Motoren mit Modbus-Schnittstelle
- Zwei separat adressierbare Modbus Kanäle
- Überwachung aller adressierten Motoren
- Zwei Meldeausgänge - Alarm und Fehler
- Meldeausgänge per DIP-Schalter anpassbar
- Weiter Eingangsspannungsbereich 12 ... 48 VDC
- Kompatibel zu ebm-papst Motoren
- Montage: Normtragschiene 35 mm



Abbildung 1 CEW0057E

ANWENDUNG

- Umsetzung eines analogen Standard Signals (z.B. Ausgang einer SPS) in ein Modbus-Signal zur Drehzahlstellung von Motoren bzw. Ventilatoren, die über eine Modbus-Schnittstelle verfügen
- Drehzahlsteuerung von Motoren in Schaltschränken, Heizungs-, Lüftungs- und Klimageräten
- Überwachung der Motoren und Meldung von Alarmen und Fehlern.

KURZBESCHREIBUNG

Der Signalwandler setzt ein analoges Standard Signal (0...10 V bzw. 4...20 mA) in ein Modbus Steuersignal um. Das Modul stellt dazu zwei Modbus Schnittstellen (Kanäle) bereit und übernimmt die Funktion des Modbus Masters. Die AC oder DC Versorgung der angeschlossenen Motoren / Ventilatoren muss separat erfolgen. Für eine reine Drehzahlsteuerung ist keine Modbus Adressierung der Motoren nötig (Broadcast). Ist die optionale Überwachung gewünscht, müssen die angeschlossenen Motoren adressiert sein. Dafür verfügt das Modul über zwei Funktionen zum Einlernen der Modbus Adressen. Zum einen können vorhandene Modbus Adressen gescannt werden, zum anderen können Adressen automatisch zugewiesen werden. Mittels DIP-Schalter S1 können die vom Signalwandler überwachten Parameter angepasst werden. Für die Bedienung des Moduls sind weiterhin ein Taster T1 sowie eine mehrfarbige RGB LED L3 vorhanden. Für jeden Kanal ist jeweils eine rote LED für Signalisierungen vorhanden (L1 und L2).

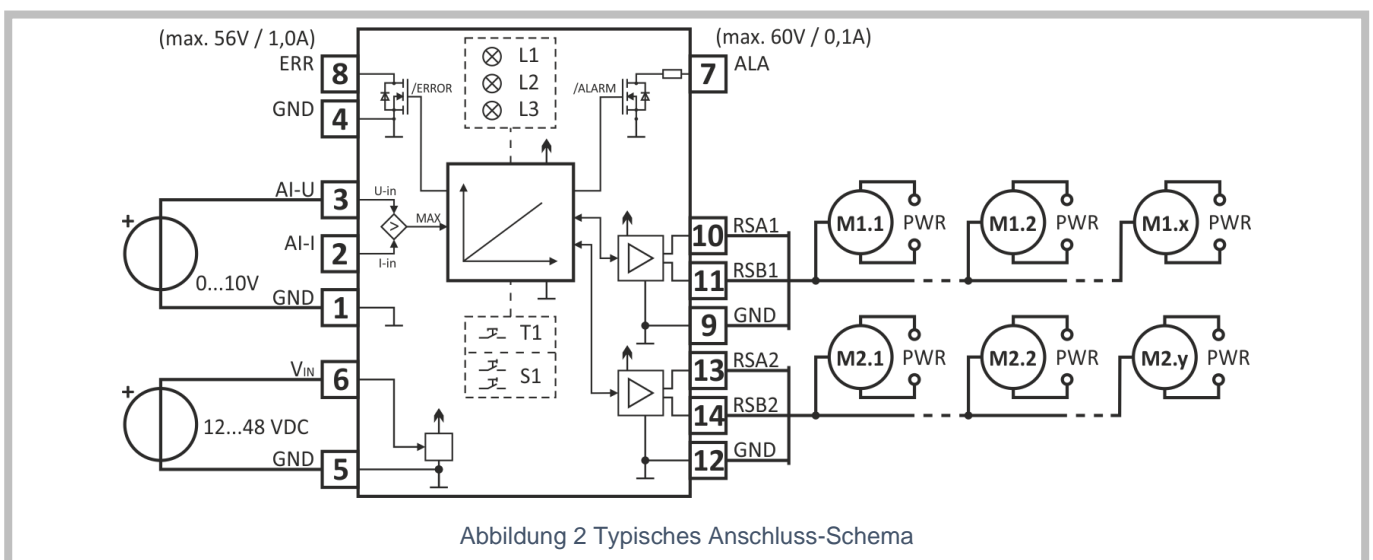


Abbildung 2 Typisches Anschluss-Schema

Wenn die Modbus Adressen der Teilnehmer gescannt oder automatisch vergeben wurden, werden diese Teilnehmer überwacht. Dabei wird zwischen Warnungen, die mit dem Alarm-Anschluss ALA gemeldet werden und Fehlern, die mit dem Error-Anschluss ERR gemeldet werden unterschieden. Die roten LEDs L1 und L2 zeigen durch eine Blinkfolge an, welche Modbus Adresse des jeweiligen Kanals den Alarm oder Fehler aufweist.

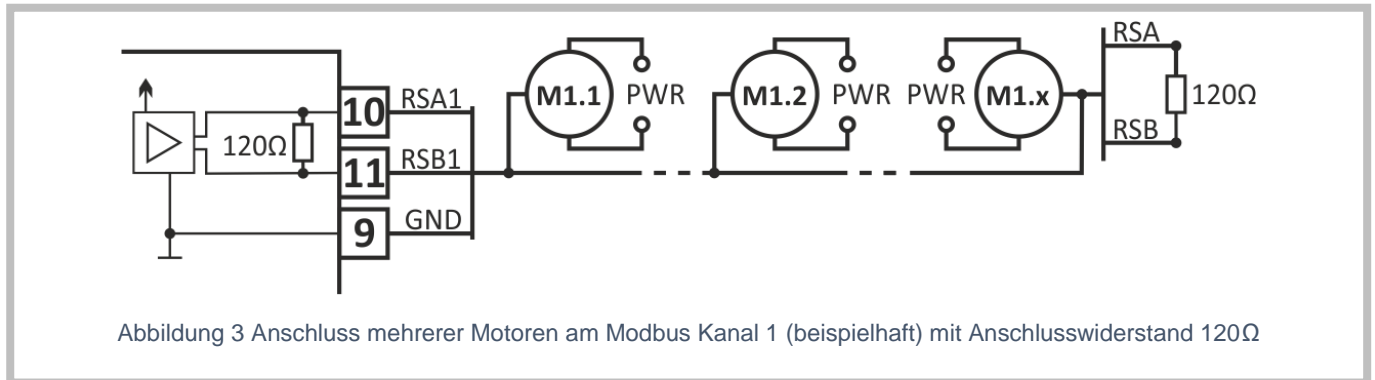
SCHNITTSTELLEN

Anschluss	Bezeichnung	Beschreibung
01	GND	Bezugsmasseanschluss für die analogen Eingänge, verbunden mit 4, 5, 9, 12
02	AI-I	Analoger Eingang für 4 ... 20 mA Signal
03	AI-U	Analoger Eingang für 0 ... 10 V Signal
04	GND	Bezugsmasseanschluss für Fehler Signal, verbunden mit 1, 5, 9, 12
05	GND	(-), Bezugsmasseanschluss Modul, verbunden mit 1, 4, 9, 12
06	V _{IN}	(+), Versorgungsspannungsanschluss Modul,
07	ALA	Ausgang für das Alarm Signal
08	ERR	Ausgang für das Fehler Signal
09	GND	Anschluss Modbus Kanal 1, Bezugsmasseanschluss, verbunden mit 1, 4, 5, 12
10	RSA1	Anschluss Modbus Kanal 1, RS-485 Signal A
11	RSB1	Anschluss Modbus Kanal 1, RS-485 Signal B
12	GND	Anschluss Modbus Kanal 2, Bezugsmasseanschluss, verbunden mit 1, 4, 5, 9
13	RSA2	Anschluss Modbus Kanal 2, RS-485 Signal A
14	RSB2	Anschluss Modbus Kanal 2, RS-485 Signal B

Folgend die schematischen Innenschaltungen der Eingänge und Ausgänge:

Eingang AI-U	Eingang AI-I	Ausgang ALARM	Ausgang ERR
Anschluss eines 0 ... 10 V Signals	Anschluss eines 4 ... 20 mA Signals	Open Collector/Drain Ausgang	Open Collector/Drain Ausgang

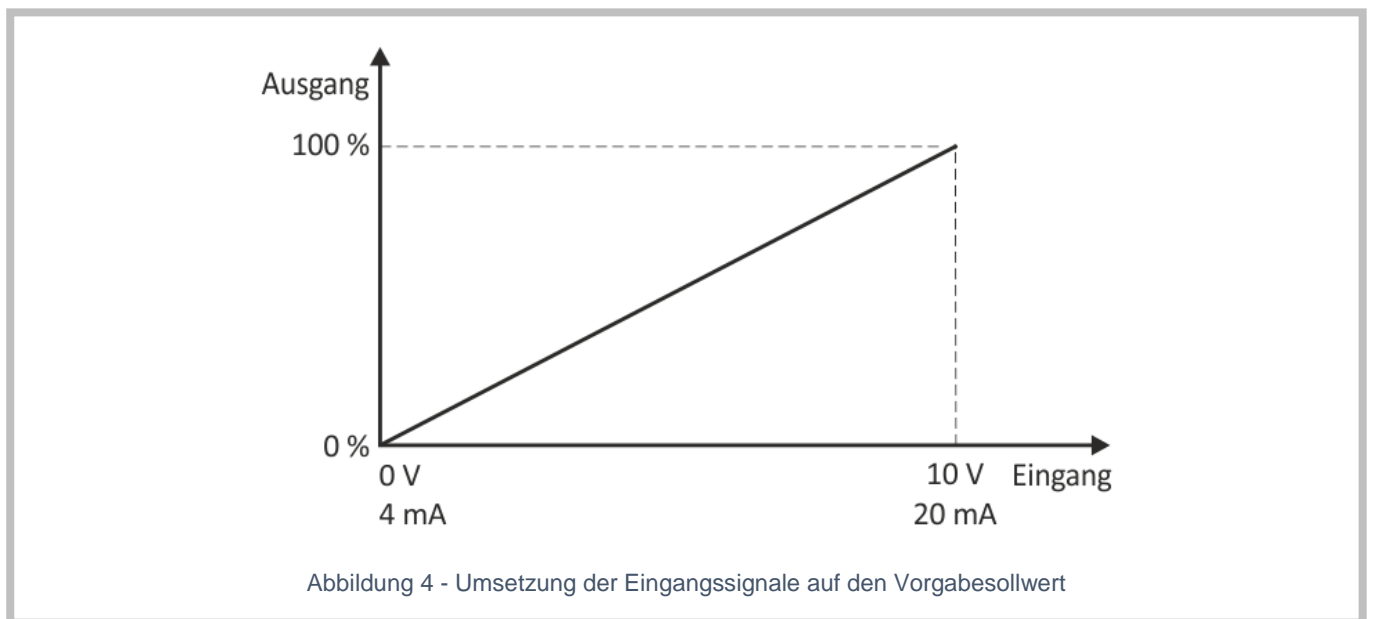
Die folgende Abbildung zeigt beispielhaft den Anschluss mehrerer Motoren am Modbus Kanal mit einem Abschlusswiderstand von 120Ω direkt am letzten Motor. Der Abschlusswiderstand ist bei Kabellängen von mehr als ca. 3 Metern erforderlich zur Sicherstellung der Modbus Übertragung.



DREHZAHLSTEUERUNG

Der am Eingang (AI_{0-10V} bzw. AI_{4-20mA}) gemessene analoge Wert wird linear in den Wert des Modbus Registers *Vorgabesollwert* geschrieben. Sollten beide Signaleingänge (AI_{0-10V} und AI_{4-20mA}) beschaltet sein, wird die höhere der sich jeweils ergebenden Drehzahlen an die Motoren ausgegeben.

Für die Drehzahlsteuerung müssen die Motoren nicht adressiert sein. Die Drehzahlvorgabe wird im Broadcast Verfahren an alle Motoren gleichzeitig verteilt. Nur für die optionale Überwachung müssen die Motoren adressiert sein.



MOTOR- / VENTILATOR-ÜBERWACHUNG

Motoren deren Adressen (siehe Adressierung) bekannt sind, werden überwacht. Dazu werden von allen adressierten Motoren zyklisch die Statusregister D011 und D012 ausgelesen und überprüft.

Tritt während des normalen Betriebs ein Alarm oder ein Fehler auf, so blinkt die rote LED des betreffenden Kanals mit der Anzahl, die der Modbus Adresse des fehlerhaften Motors entspricht. Bei mehreren Fehlern wird die Adresse signalisiert, die zuerst einen Alarm oder einen Fehler aufweist. Liegen ein Alarm und ein Fehler zeitgleich an einem Kanal an, zeigt die rote LED des Kanals die Modbus Adresse des fehlermeldenden Teilnehmers an. Solange mindestens ein Alarm bzw. Fehler erkannt wird, wird dies über die Ausgänge ALARM bzw. ERR gemeldet. Liegt kein Fehler mehr an, werden die Ausgänge zurückgesetzt und die LED erlischt.

Die für die Überwachung verwendeten Parameter können mit S1 (siehe DIP-Schalter S1) angepasst werden. Weiterhin wird die Modbus Kommunikation zu jedem adressierten Teilnehmer überwacht. Sollte ein Teilnehmer nicht antworten oder die Kommunikation fehlerhaft sein (CRC-Prüfsummen Fehler), dann wird dies als Fehler gemeldet.

ADRESSIERUNG

Für die optionale Überwachung der Motoren muss der Signalwandler die Modbus Adressen der Motoren kennen. Die Adressierung der beiden Modbus Kanäle ist dabei vollständig unabhängig voneinander. Der Signalwandler bietet zwei Möglichkeiten die Adressen zu ermitteln: Die Adressen der angeschlossenen Motoren können gescannt oder automatisch vergeben werden.

Adressen scannen

Der Signalwandler kann die Adressen der angeschlossenen Motoren scannen. Dazu werden nacheinander die Adressen 1...33 an jedem Kanal abgefragt. Ist eine Adresse vergeben, wird diese dauerhaft abgespeichert und die Überwachung dieser Modbus Adresse ist aktiv. Dabei ist wichtig, dass keiner der an einem Kanal angeschlossenen Motoren die gleiche Adresse hat. Es werden maximal 32 Adressen eingelernt und gespeichert. Werden Motoren dauerhaft vom Signalwandler getrennt oder werden neue Motoren angeschlossen, müssen die Adressen erneut gescannt werden.

Wird nur ein einziger Motor je Modbus Kanal angeschlossen, kann das Scannen der Adressen i.d.R. ohne vorbereitende Schritte erfolgen. Der Auslieferungszustand der meisten Motoren ist die Modbus Adresse 1, womit das Scannen unmittelbar möglich ist. Sollen mehrere Motoren pro Kanal gescannt werden oder liegt die Adresse der Motoren außerhalb des Adressbereichs 1...33, müssen die Adressen vorab mit einem Dritt-System vergeben werden. Motorhersteller bieten dazu i.d.R. eigene Adress-Programmiergeräte an. Das einfachste Vorgehen bei Anschluss mehrerer Motoren pro Kanal ist jedoch die automatische Adressvergabe.

Durch Drücken der Taste T1 werden die Motoren gestoppt. Zum Scannen der Adressen muss die Taste T1 für 5 s gehalten werden, bis die LED L3 gelb leuchtet. Zum Start des Scanvorgangs muss die Taste T1 nochmals gedrückt werden. Die LED beginnt dann gelb zu blinken, alle bisher gespeicherten Adressen werden gelöscht. Während des Vorgangs fragt der Signalwandler alle Adressen beider Kanäle ab und speichert die Adresse, falls ein angeschlossener Teilnehmer auf dieser Adresse antwortet. Wenn alle Adressen abgefragt wurden beendet der Signalwandler den Scanvorgang. Der Scanvorgang kann auch jederzeit durch Halten der Taste T1 für 5 s abgebrochen werden. Die bis dahin gespeicherten Adressen bleiben erhalten. Nach dem Beenden des Scanvorgangs – ob durch Abbruch oder vollständigen Scan – laufen alle eingelernten Motoren für ca. 20 s mit 25 % Drehzahl an und die LED L3 blinkt blau. Die nicht eingelernten Motoren bleiben aus. Sollte kein Motor eingelernt wurden sein, wird der Prozess übersprungen und der Signalwandler wechselt in den Normalbetrieb zurück.

HINWEIS

- Durch betätigen der Taste T1 werden die Motoren gestoppt.
- Je nach Scandauer ist es möglich, dass der Start der eingelernten Motoren bis zu 20 s verzögert ist.

Adressen automatisch vergeben

Der Signalwandler kann den angeschlossenen Motoren automatisch Adressen zuweisen. Dabei werden die angeschlossenen Motoren mit ihrer Seriennummer angesprochen. Da die Seriennummern beliebig sein können, erfolgt ein Scan der möglichen Seriennummern. Sowohl der Motor als auch der Signalwandler speichern dabei die neue Adresse ab. Die Überwachung dieser Modbus Adresse ist dann aktiv.

HINWEIS

- Durch die automatische Adressierung werden die Modbus Adressen aller angeschlossenen Motoren geändert!

Die Reihenfolge der vergebenen Adressen entspricht dabei NICHT zwingend der physischen Reihenfolge der Motoren am Modbus Kanal. Es werden die Adressen 2...33 vergeben.

Durch Drücken der Taste T1 werden die Motoren gestoppt. Zum automatischen Vergabe der Adressen muss die Taste T1 für 10 s gehalten werden, bis die LED L3 rot leuchtet. Zum Start der Adressvergabe muss die Taste T1 nochmals gedrückt werden. Die LED L3 beginnt dann rot zu blinken. Alle Motoren haben dann zunächst die Adresse 1. Während des Vorgangs sucht der Signalwandler auf beiden Kanälen nach Teilnehmern und vergibt der Reihe nach die Adressen 2...33. Die Adresse wird sowohl im Signalwandler als auch im erkannten Motor abgespeichert. Wurden alle Adressen vergeben oder findet der Signalwandler keine weiteren Teilnehmer, dann wird der Vorgang beendet. Der Vorgang kann auch jederzeit durch Halten der Taste T1 für 5 s abgebrochen werden. Die bis dahin gespeicherten Adressen bleiben erhalten. Die nicht gefundenen Motoren behalten die Adresse 1.

I HINWEIS

- Durch Abbruch der automatischen Adressvergabe behalten die bis dahin nicht eingelernten Motoren die Adresse 1. Damit haben diese Modbus Teilnehmer die **gleiche Adresse**, was zu Problemen führen kann, z.B. bei einem anschließenden Scannen der Adressen!

Nach dem Beenden der Adressvergabe – ob durch Abbruch oder vollständige Adressvergabe – laufen alle eingelernten Motoren für ca. 20 s mit 25 % Drehzahl an und die LED L3 blinkt blau. Die nicht eingelernten Motoren bleiben aus. Sollte kein Motor eingelernt wurden sein, wird der Prozess übersprungen und der Signalwandler wechselt in den Normalbetrieb zurück.

I HINWEIS

- Durch betätigen der Taste T1 werden die Motoren gestoppt.
- Je nach Dauer der Adressvergabe ist es möglich, dass der Start der eingelernten Motoren zwischen 30 Sekunden und bis über 10 Minuten verzögert ist.

Adressen löschen

Wird ein Motor entfernt oder kommt hinzu ist es nicht nötig die Adressen manuell zu löschen. Die Adressen können einfach erneut gescannt oder automatisch vergeben werden. Es ist dennoch möglich die im Signalwandler gespeicherten Adressen zu löschen. Dazu müssen ganz einfach alle Motoren vom Signalwandler getrennt werden und die Adressen ohne angeschlossene Motoren gescannt oder eingelernt werden.

LED ANZEIGE

RGB LED L3





Farbe	Zustand	Beschreibung
Grün	Dauerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Normalbetrieb ohne eingelernte Motoren • Es erfolgt eine Drehzahlsteuerung, jedoch keine Überwachung
Blau	Dauerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Normalbetrieb mit eingelernten Motoren • Es erfolgt eine Drehzahlsteuerung und eine Überwachung
	Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Darstellung der eingelernten Motoren • Eingelernte Motoren laufen, nicht eingelernte sind gestoppt
Gelb	Dauerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstufe Adressen scannen • Erneuter Tastendruck startet Scanvorgang
	Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Scanvorgang aktiv
Rot	Dauerhaft	<ul style="list-style-type: none"> • Vorstufe Adressen automatisch vergeben • Erneuter Tastendruck startet Adressvergabe
	Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Adressvergabe aktiv
Violett	Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkanzahl entspricht der Anzahl der gefundenen Motoren an Kanal 1
Weiß	Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkanzahl entspricht der Anzahl der gefundenen Motoren an Kanal 2

Rote LED L1, L2

Zustand	Beschreibung
Aus	<ul style="list-style-type: none"> • Kein Fehler am jeweiligen Kanal
Blinkt	<ul style="list-style-type: none"> • Blinkanzahl entspricht der Adresse des fehlerhaften Motors • Pause von ca. 3 s zwischen den Durchläufen der Adressanzeige

DIP-SCHALTER S1

Mit dem DIP-Schalter S1 können die überwachten Parameter angepasst werden. Dabei ist der Schalter S1.1 dem ALARM Ausgang und der Schalter S1.2 dem ERR Ausgang zugeordnet. Ein Alarm oder Fehler wird gemeldet wenn eines der aufgeführten Bits high ist.

S1.1	ALARM wenn	S1.2	ERR wenn
	<p>Folgende Bits von Register D012:</p> <ul style="list-style-type: none"> TEI_high – Temperatur Elektronikinnenraum hoch TM_high – Temperatur Motor hoch 		<p>Folgende Bits von Register D011:</p> <ul style="list-style-type: none"> UzLow – Zwischenkreisunterspannung BLK – Motor blockiert TFM – Motor überhitzt FB – Fan bad (allgemeiner Fehler)
	<p>Folgende Bits von Register D012:</p> <ul style="list-style-type: none"> TEI_high – Temperatur Elektronikinnenraum hoch TM_high – Temperatur Motor hoch UzHigh – Zwischenkreisspannung hoch UzLow – Zwischenkreisspannung niedrig N_Low – Istdrehzahl kleiner als Grenzdrehzahl Laufüberwachung 		<p>Folgende Bits von Register D011:</p> <ul style="list-style-type: none"> UzLow – Zwischenkreisunterspannung BLK – Motor blockiert TFM – Motor überhitzt FB – Fan bad (allgemeiner Fehler) <p>Folgende Bits von Register D012:</p> <ul style="list-style-type: none"> N_Low – Istdrehzahl kleiner als Grenzdrehzahl Laufüberwachung

I HINWEIS

- Für die Überwachung von N_Low muss u.U. die Grenzdrehzahl (Holding Register D145) eingestellt werden. Dazu sind i.d.R. Programmiergeräte des Motorherstellers nötig. Der Signalwandler ändert dieses Register nicht! Sie auch Kapitel MODBUS REGISTER.

MODBUS REGISTER

Die folgenden Modbus Register werden für die Steuerung und Überwachung verwendet. Die Holding Register des Modbus Teilnehmers werden dabei zum Teil verändert, die Input-Register nur ausgelesen.

I HINWEIS

- Es werden ausschließlich die hier dargestellten Register verwendet. Alle anderen werden durch den Signalwandler weder gelesen noch geschrieben und können separat durch z.B. Programmiergeräte des Motorherstellers eingestellt werden.

Holding Register	Bezeichnung
D000	Reset
D001	Vorgabesollwert
D101	Sollwert Quelle (1 – RS485)
D106	Betriebsart (2 – Steuerung)
D00C	Adressierung EIN/AUS
D100	Adresse
D103	Sollwert Speichern (0 – keine Speicherung)
D1A2-A3	Seriennummer (nur Lesen)
Input Register	Bezeichnung
D011	Motorstatus
D012	Warnungen

Quelle: ebm, MODBUS Parameter ACE V1.00

TECHNISCHE DATEN

Eingang	
Betriebsspannung	12 ... 48 VDC (Toleranz: 11,4 ... 57,0 VDC)
Versorgungsleistung	max. 1 W
Eingang AI_{0-10V}	
Max. Anschlussspannung	15 Vdc
Messfehler	±2 %
Eingang AI_{4-20mA}	
Max. Anschlussspannung	10 Vdc
Messfehler	±2 %
Ausgang Modbus (Kanäle 1, 2)	
Typ	Modbus RTU Master
Baudrate	19200 Baud
Teilnehmer je Kanal	max. 32
Datenpaketaufbau	8E+1: 1x Start Bit, 8x Daten Bits, 1x Parity Bit (Even Parity), 1x Stop Bit
Timeout	typ. 150 ms
Abschlusswiderstand	intern 120 Ω
Ausgang ALARM	
Max. Anschlussspannung	60 Vdc
Max. Senkstrom	0,1 Adc
Innenwiderstand	typ. 10 Ω
Kontaktart	MOS-Fet
Ausgang ERR	
Max. Anschlussspannung	56 Vdc
Max. Senkstrom	1 Adc
Innenwiderstand	typ. 1 Ω
Kontaktart	MOS-Fet
Mechanische Daten	
Maße (L x B x H)	(76 x 31 x 51) mm
Gewicht	49 g
Schutzart	IP 20
Schutzklasse	3
Verschmutzungsgrad	2
Montage	Normschiene 35 mm (DIN EN 50022)
Brennbarkeitsklasse	UL 94 V0

Anschluss

Verbindungsart	Steckverbinder verriegelnd, Push-In-Federanschlusstechnik (Direktstecktechnik)
Klemmbereich	(0,2 ... 1,5) mm ² (starr, flexibel, Aderendhülse ohne Isolierkragen) (0,14 ... 0,75) mm ² (Aderendhülse mit Isolierkragen)
Abisolierlänge	10 mm
Leitungslänge	max. 30 m (V _{IN} , AI _{4-20mA} , AI _{0-10V} , ERR, ALARM) max. 1000 m (Modbus)

Umgebungsbedingungen

Betriebstemperatur	(-25 ... +70) °C
Lagertemperatur	(-25 ... +80) °C
Luftfeuchtigkeit	(0 ... 95) %, keine Betauung

RICHTLINIEN / NORMEN

Richtlinien	Normen
Niederspannungs-Richtlinie 2014/35/EU	EN 60335-1, Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke - Teil 1: Allgemeine Anforderungen EN 62368-1, Einrichtungen für Audio/Video-, Informations- und Kommunikationstechnik - Sicherheitsanforderungen
EMV-Richtlinie 2014/30/EU	EN 55011, Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Geräte - Funkstörungen - Grenzwerte und Messverfahren EN 61000-6-2, Fachgrundnormen - Störfestigkeit für Industriebereiche EN 61000-6-3, Fachgrundnormen - Störaussendung für Wohnbereich, Geschäfts- und Gewerbebereiche sowie Kleinbetriebe
RoHS-Richtlinie 2011/65/EU	

Kennzeichnungen


BESTELLINFORMATIONEN

Bestell-Nr.	Artikelcode	Beschreibung
16 90 06	CEW0057E	Signalwandler Analog - Modbus

ZEICHNUNGEN

