

PKE-COM-RTU

Modbus RTU

Kommunikationsanschlusung für PKE1 2/32/65



Powering Business Worldwide

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

Störfallservice

Bitte rufen Sie Ihre lokale Vertretung an:

<http://www.eaton.eu/aftersales>

oder

Hotline After Sales Service:

+49 (0) 180 5 223822 (de, en)

AfterSalesEGBonn@eaton.com

For customers in US/Canada contact:

EatonCare Customer Support Center

Call the EatonCare Support Center if you need assistance with placing an order, stock availability or proof of shipment, expediting an existing order, emergency shipments, product price information, returns other than warranty returns, and information on local distributors or sales offices.

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) (8:00 a.m. – 6:00 p.m. EST)

After-Hours Emergency: 800-543-7038 (6:00 p.m. – 8:00 a.m. EST)

Drives Technical Resource Center

Voice: 877-ETN-CARE (386-2273) option 2, option 6

(8:00 a.m. – 5:00 p.m. Central Time U.S. [UTC-6])

email: TRCDrives@Eaton.com

www.eaton.com/drives

Originalbetriebsanleitung

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

Übersetzung der Originalbetriebsanleitung

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2020, Redaktionsdatum 03/20

© 2020 by Eaton Industries GmbH, 53115 Bonn

Autoren: Jan Berchtold

Produktion: CoE Pune

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

- Gerät spannungsfrei schalten.
- Gegen Wiedereinschalten sichern.
- Spannungsfreiheit feststellen.
- Erden und kurzschließen.
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.
- 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, PES) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potenzialausgleich 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.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- 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. Gegebenenfalls 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.).
- Die elektrische Installation ist nach den einschlägigen Vorschriften durchzuführen (z. B. Leitungsquerschnitte, Absicherungen, Schutzleiteranbindung).
- Alle Arbeiten zum Transport, zur Installation, zur Inbetriebnahme und zur Instandhaltung dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden (IEC 60364 bzw. HD 384 oder DIN VDE 0100 und nationale Unfallverhütungsvorschriften beachten).
- Während des Betriebs sind alle Abdeckungen und Türen geschlossen zu halten.

Inhaltsverzeichnis

0. ZU DIESEM HANDBUCH	2
0.1 Zielgruppe	2
0.2 Änderungsprotokoll	2
0.3 Lesekonventionen	2
0.3.1 Warnhinweise vor Sachschäden	2
0.3.2 Warnhinweise vor Personenschäden	2
1. PKE-COM-RTU, ANSCHALTUNG FÜR DEN MOTOR- BZW. LEITUNGSSCHUTZSCHALTER PKE12/32/65	3
1.1 Einleitung	3
1.2 Aufbau	3
1.3 Projektierung	4
1.4. Installation	4
1.5 Adressierung	6
1.6 Austausch von Modulen	6
1.7 Gerätestatus	7
1.8 Parametrierung	7
2. MODBUS RTU	8
2.1 Allgemeines	8
2.2 Kommunikation	8
2.3 Gerätestecker	9
2.3.1 Kommunikationsparameter	9
2.4 Betriebsart Modbus RTU	9
2.5 Aufbau der Master-Anfrage	10
2.5.1 Adresse	10
2.5.2 Funktionscode	10
2.5.3 Daten	10
2.5.4 Zyklische Fehlerprüfung (CRC)	10
2.6 Aufbau der Slave-Antwort	10
2.6.1 Erforderliche Übertragungszeit	10
2.6.2 Normale Slave-Antwort	10
2.6.3 Keine Slave-Antwort	11
2.6.4 Modbus: Register-Mapping	11
2.7.1 Eingänge	12
2.7.2 Ausgänge	14
2.7.3 Eingestellter Wert (Ir)	15
2.7.4 Differenzierte Ausgelöstmeldung (TRIPR)	15
2.7.5 Relative Stromangabe (I-REL)	16
2.7.6 Thermisches Motorabbild (TH)	16
2.7.7 Type Auslöseblock (TYPE)	16
2.7.8 Einstellung für Trägheitsgrad (CLASS) und Kurzschlussauslöser (I >) (CLASS)	17
2.7.9 Fernabschaltung PKE Grundgerät (R-TRIP)	17
3 TECHNISCHE DATEN	18

0 Zu diesem Handbuch

0.1 Zielgruppe

Das vorliegende Handbuch beschreibt die Modbus RTU-Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

Es wendet sich an den erfahrenen Antriebsspezialisten und Automatisierungstechniker. Es werden fundierte Kenntnisse zum Feldbus Modbus RTU und zur Programmierung eines Modbus-Masters vorausgesetzt. Außerdem sind Kenntnisse in der Handhabung des PKE12/32/65 erforderlich.

Lesen Sie dieses Handbuch bitte sorgfältig durch, bevor Sie Modbus RTU in Betrieb nehmen.

Wir setzen voraus, dass Sie über physikalische und programmiertechnische Grundkenntnisse verfügen und mit der Handhabung von elektrischen Anlagen, Maschinen und dem Lesen technischer Zeichnungen vertraut sind. Als weitere Dokumentation dient die Installationsanweisung IL122022ZU.

0.2 Änderungsprotokoll

Gegenüber früheren Ausgaben hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

Redaktionsdatum	Seite	Stichwort	neu	geändert	gelöscht
03/20		Erstausgabe			

0.3 Lesekonventionen

In diesem Handbuch werden Symbole eingesetzt, die folgende Bedeutung haben:

▶ zeigt Handlungsanweisungen an.

→ macht Sie aufmerksam auf interessante Tipps und Zusatzinformationen.

0.3.1 Warnhinweise vor Sachschäden

ACHTUNG

Warnt vor möglichen Sachschäden.

0.3.2 Warnhinweise vor Personenschäden



VORSICHT

Warnt vor gefährlichen Situationen mit möglichen leichten Verletzungen.



WARNUNG

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu schweren Verletzungen oder zum Tod führen können.



GEFAHR

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

- Für eine gute Übersichtlichkeit finden Sie im Seitenkopf die Kapitelüberschrift und den aktuellen Abschnitt.
- In einigen Abbildungen sind teilweise zum Zweck der besseren Veranschaulichung Gehäuseteile und andere, sicherheitsrelevante Teile nicht dargestellt. Die hier beschriebenen Baugruppen und Geräte dürfen nur mit einem ordnungsgemäß angebrachten Gehäuse und allen notwendigen sicherheitsrelevanten Teilen betrieben werden.
- Berücksichtigen Sie bitte die Hinweise zur Installation in den entsprechenden Montageanweisungen.
- Alle Angaben in diesem Handbuch beziehen sich auf die hier dokumentierten Hard- und Software-Versionen.
- Weitere Informationen zu den hier beschriebenen Geräten finden Sie im Internet unter: **www.eaton.eu/documentation**

1 PKE-COM-RTU, Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

1.1 Einleitung

1 PKE-COM-RTU, Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

1.1 Einleitung

Das Modul PKE-COM-RTU dient dazu den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE über eine speicherprogrammierbare Steuerung anzusteuern und die Informationen des PKE zu erfassen. Das PKE-COM-RTU wird direkt an den PKE12, PKE32 und PKE65 angeschlossen.

→ Die Bedienung und Installation des elektronischen Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE ist im Dokument MN03402004Z-DE beschrieben.

ACHTUNG

Die Kombination des PKE-COM-RTU ist nur mit den PKE-Auslöseblöcken vom Typ „Erweitert“ PKE-XTU(W)A(CP)- möglich.

1.2 Aufbau

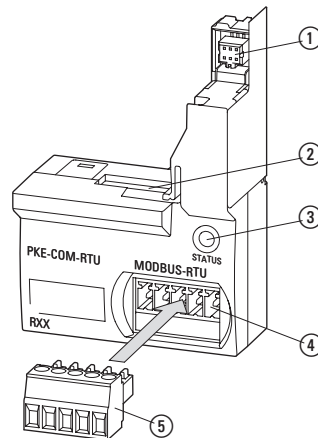


Abbildung 1: Anschlüsse PKE-COM-RTU

- 1 Datenschnittstelle für PKE-Auslöseblock „Erweitert“
- 2 DIP-Schalter zum Einstellen der Modbus RTU Slave Adresse
- 3 Status LED
- 4 Anschluss Gerätestecker
- 5 Modbus RTU-Gerätestecker

Der Modbus RTU Gerätestecker (5) mit adaptierter Modbus RTU Verbindungsleitung und 24VDC Anschluss wird über den Anschluss Gerätestecker (4) mit dem Modul PKE-COM-RTU verbunden. Über die DIP-Schalter (2) muss vor der Montage die Einstellung der Modbus RTU Slave Adresse erfolgen.

Die Status-LED (3) zeigt den Kommunikationszustand des Moduls über Modbus RTU an, sowie den Kommunikationszustand zum PKE-Auslöseblock.

Die mechanische Befestigung des PKE-COM-RTU mit den jeweiligen PKE-Grundgeräten erfolgt über den Rasthaken. Dieser muss vor der Demontage des PKE-COM-RTU betätigt werden. Bei der Montage bzw. Demontage des PKE-COM-RTU darf das PKE-Grundgerät nicht mit einem PKE-Auslöseblock bestückt sein.

Über die Datenschnittstelle (1) erfolgt die Kommunikation des PKE-COM-RTU mit dem PKE-Auslöseblock.

1 PKE-COM-RTU, Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

1.3 Projektierung

1.3 Projektierung

Das PKE-COM-RTU kann mit den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12, PKE32 und PKE65 kombiniert werden. Die verwendeten Auslöseblöcke, welche mit den PKE-Grundgeräten kombiniert werden können, müssen vom Typ PKE-XTUA bzw. PKE-XTUWA sein. Je PKE-COM-RTU kann ein PKE mit PKE-Auslöseblock angeschlossen werden. Folgende PKE-Auslöseblöcke vom Typ „Erweitert“ können mit den PKE-Grundgeräten PKE12, PKE32 und PKE65 kombiniert werden.

Folgende PKE-Auslöseblöcke vom Typ „Erweitert“ können mit den PKE-Grundgeräten PKE12, PKE32 und PKE65 kombiniert werden.

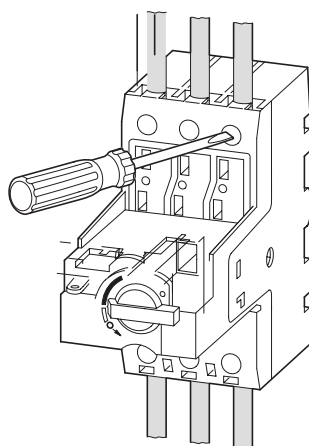
	PKE-XTUA-1,2	PKE-XTUA-4	PKE-XTUA-12	PKE-XTUA-32	PKE-XTUWA-32	PKE-XTUACP-36	PKE-XTUWACP-36	PKE-XTUA(CP)-65
PKE12	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
PKE32	X	X	✓	✓	X	✓	X	X
PKE65	X	X	X	X	✓	X	✓	✓

Das PKE-COM-RTU bezieht seine Energie für die Kommunikationselektronik sowie für die Ansteuerung der LED aus der 24V DC Versorgung am Gerätestecker.

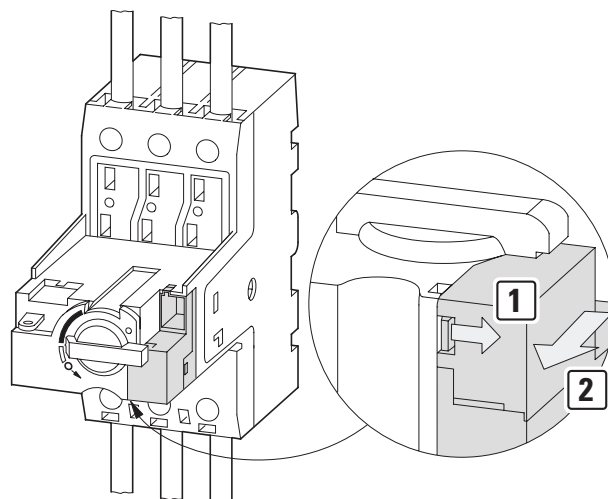
→ Die Angaben für die Steuerspannungsversorgung entnehmen Sie bitte den technischen Daten im Anhang.

1.4 Installation

- ▶ Verdrahten Sie die Hauptstrombahnen des PKE-Gerätes.



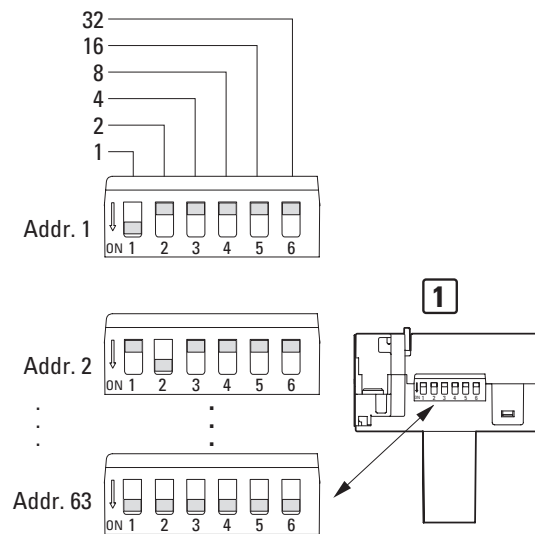
- ▶ Entfernen Sie am PKE-Grundgerät das Leermodul.



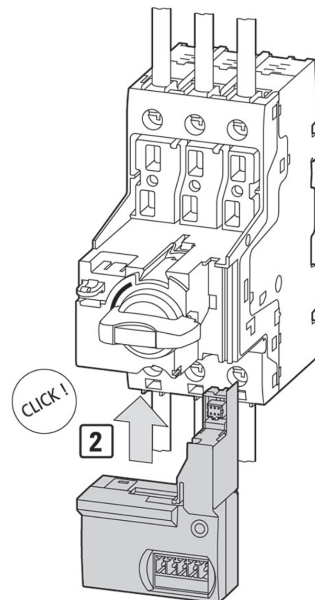
1 PKE-COM-RTU, Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

1.4 Installation

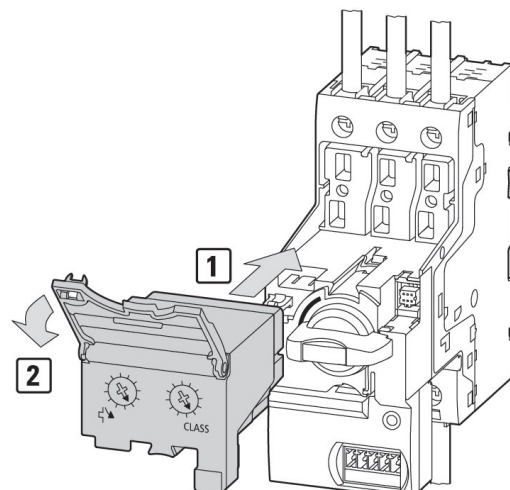
- ▶ Stellen Sie die Slave Adresse am Gerät ein.



- ▶ Schließen Sie das PKE-COM-RTU am PKE-Grundgerät an.



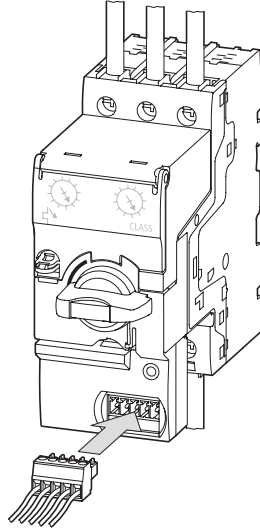
- ▶ Montieren Sie den PKE-Auslöseblock vom Typ „Erweitert“ (PKE-XTUA-...)



1 PKE-COM-RTU, Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

1.5 Adressierung

- ▶ Stellen Sie am PKE-Auslöseblock die entsprechenden Werte des Überlastauslösers, bzw. der Trägheitsgradeinstellung ein.
- ▶ Schließen Sie den Modbus RTU Gerätestecker mit adaptierter Modbus RTU Verbindungsleitung an.



1.5 Adressierung

Die Adressierung erfolgt über die DIP-Schalter und kann nur in ausgebautem Zustand erfolgen. Mit den vorhandenen 6 DIP-Schaltern können Adressen bis 63 eingestellt werden. Die DIP-Schalter geben dabei die Adresse binär an, wobei DIP-Schalter 1 den niedrigsten Wert und DIP-Schalter 6 den höchsten Wert vorgibt. Um z.B. die Adresse auf 41 einzustellen, müssen Sie die DIP-Schalter 1, 4 und 6 auf "ON" stellen.

Alle DIP-Schalter auf 0 setzt das Gerät auf Werkeinstellung zurück, nachdem es mit Spannung versorgt wurde.

1.6 Austausch von Modulen



GEFAHR

Der Austausch des Moduls oder des PKE ist nur nach einem Abschalten des gesamten Modbus RTU Systems zulässig.

1 PKE-COM-RTU, Anschaltung für den Motor- bzw. Leitungsschutzschalter PKE12/32/65

1.7 Gerätestatus

1.7 Gerätestatus

Die Status-LED kann folgende Zustände einnehmen:

Tabelle 1: Diagnosemeldungen der Modbus RTU Status-LED

Farbe	Zustand	Meldung
Grün	Dauerlicht	Standard Operation Modus
	Blinkend (1 Hz)	Modbus RTU Kommunikation
Rot	Dauerlicht	PKE ausgelöst
	Blinkend (1 Hz)	Fehler in der Kommunikation

1.8 Parametrierung

Die Parametrierung des Moduls erfolgt über den angeschlossenen Modbus RTU Master.

2 Modbus RTU

2.1 Allgemeines

Modbus ist ein zentral gepoltes Bussystem, bei dem ein sogenannter Master (SPS) den gesamten Datenverkehr auf dem Bus steuert. Ein Querverkehr zwischen den einzelnen Teilnehmern (Slaves) ist nicht möglich.

Jeder Datenaustausch wird vom Master per Anforderung eingeleitet. Es kann jeweils nur eine Anfrage auf die Leitung geschickt werden. Ein Slave kann keine Übertragung einleiten, sondern lediglich auf eine Anforderung mit einer Antwort reagieren.

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 finden Sie unter www.modbus.org.

2.2 Kommunikation

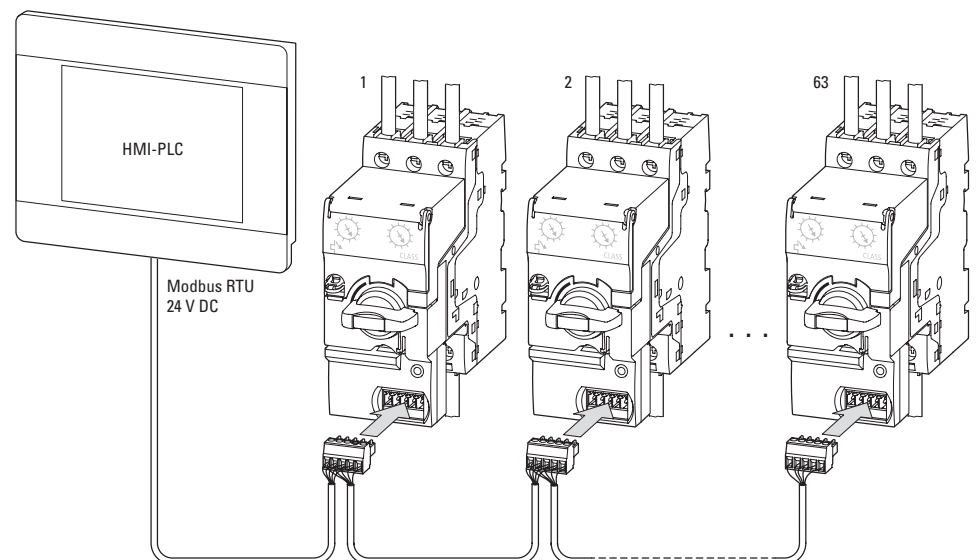


Abbildung 2: Modbus-Strang mit PKE

Abbildung 2 zeigt eine typische Anordnung mit einem Host-Computer (Master) und einer beliebigen Anzahl (maximal 63 Teilnehmer) von PKE (Slaves). Jeder PKE besitzt eine eindeutige Adresse im Netzwerk.

Die Adressierung erfolgt individuell für jeden PKE über die DIP-Schalter am jeweiligen PKE-COM-RTU Modul sie ist unabhängig von der physikalischen Anbindung (Position) im Netzwerk.

Beim physikalisch letzten Teilnehmer am Modbus-Strang ist ein Busabschlusswiderstand erforderlich.

2 Modbus RTU

2.3 Gerätestecker

2.3 Gerätestecker

Die Netzwerkleitung muss an jedem physikalischen Ende (letzter Teilnehmer) mit einem Busabschlusswiderstand von 120 Ω beschaltet werden, um Reflexionen und damit verbundene Übertragungsfehler zu vermeiden.

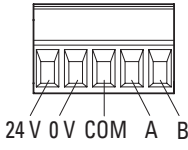
	PIN	Bedeutung
	24V	+ 24V DC Versorgungsspannung (extern)
	0V	GND Versorgungsspannung (extern)
	COM	GND Modbus RTU
	A	RS485 Modbus RTU -
	B	RS485 Modbus RTU +

Abbildung 3: Belegung des Gerätesteckers

2.3.1 Kommunikationsparameter

Beim PKE-COM-RTU können die Kommunikationsparameter über die Register 44001 - 44003 geändert werden. Die Einstellungen in den Registern werden nach einem Neustart des Geräts übernommen oder wenn im Register 44004 eine 1 gesendet wurde.

In der Werkseinstellung gilt:

- 44002: gerade Parität
- 44003: 1 Stopp Bit
- 44001: 9600 bit/s

Die Werkeinstellung kann wiederhergestellt werden, indem alle DIP-Schalter auf 0 gesetzt werden und das Gerät eingeschaltet wird. Danach kann über die DIP-Schalter wieder eine neue Modbus RTU Slave Adresse eingestellt werden.

2.4 Betriebsart Modbus RTU

Die Betriebsart Modbus RTU (Remote Terminal Unit = fernbedientes Endgerät) überträgt Daten in binärer Form (hoher Datendurchsatz) und bestimmt das Übertragungsformat der Datenanfrage und der Datenantwort. Jedes gesendete Nachrichtenbyte enthält dabei zwei hexadezimale Zeichen (0- 9, A- F). Die Datenübertragung zwischen einem Master (SPS) und dem PKE erfolgt gemäß dem hier dargestellten Schema:

- Master-Anfrage: Der Master sendet einen Protokollrahmen (Modbus Frame) an den PKE.
- Slave-Antwort: Der PKE sendet einen Protokollrahmen (Modbus Frame) als Antwort an den Master.

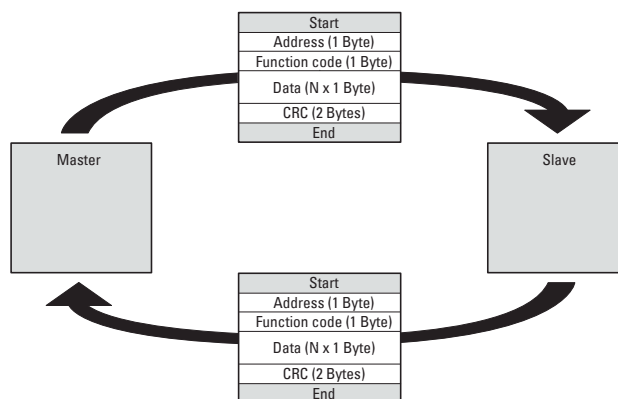


Abbildung 4: Datenaustausch zwischen Master und Slave

Der PKE (Slave) sendet nur dann eine Antwort, wenn er zuvor eine Anfrage vom Master erhalten hat.

2.5. Aufbau der Master-Anfrage

2.5.1. Adresse

- Über die DIP-Schalter am PKE-COM-RTU wird die Adresse des Slaves (1 bis 63) eingestellt, an den die Anfrage geht. Nur der PKE mit dieser Adresse kann auf die Anfrage antworten.
- Die Adresse 0 wird als sogenannter Broadcast (Nachricht an alle Busteilnehmer) vom Master verwendet. In diesem Modus können einzelne Teilnehmer nicht angesprochen und von den Slaves keine Daten ausgegeben werden.

2.5.2 Funktionscode

Der Funktionscode definiert den Typ der Nachricht.

Es können folgende Aktionen ausgeführt werden:

Funktionscode [hex]	Bezeichnung	Beschreibung
04	Read Input Registers	Lesen der Input-Register (Prozessdaten, Parameter, Konfiguration) im Slave.
05	Force Single Coil	Schreiben eines einzelnen Bits im Slave
06/16	Write Single/Multiple Register	Schreiben eines oder mehrerer Holding-Register im Slave. Bei einem allgemeinen Telegramm (Broadcast) wird das entsprechende Holding-Register in allen Slaves geschrieben. Das Register wird zum Vergleich zurückgelesen.

2.5.3 Daten

Die Länge des Datenblocks (Data: N x 1 Byte) ist abhängig vom Funktionscode. Dieser setzt sich aus je zwei hexadezimalen Zeichen im Bereich von jeweils 00 bis FF zusammen. Der Datenblock beinhaltet zusätzliche Informationen für den Slave, um die vom Master im Funktionscode festgelegte Aktion (Beispiel: Die Anzahl der zu bearbeitenden Parameter) durchführen zu können.

2.5.4 Zyklische Fehlerprüfung (CRC)

Die Telegramme in der Betriebsart Modbus RTU beinhalten eine zyklische Fehlerprüfung (CRC = Cyclical Redundancy Check). Das CRC-Feld besteht aus zwei Bytes, die einen binären 16-Bit-Wert enthalten. Die CRC-Fehlerprüfung wird immer und unabhängig vom Paritätsprüfverfahren für die einzelnen Zeichen des Telegramms durchgeführt. Das CRC-Ergebnis wird vom Master an das Telegramm angehängt. Der Slave führt während des Telegrammempfangs eine Neuberechnung durch und vergleicht den errechneten Wert mit dem tatsächlichen Wert im CRC-Feld. Sind die beiden Werte nicht identisch, wird ein Fehler gesetzt.

2.6 Aufbau der Slave-Antwort

2.6.1 Erforderliche Übertragungszeit

- Der Zeitraum zwischen dem Empfangen einer Anfrage vom Master und der Antwort des PKE beträgt mindestens 3,5 Zeichen (Ruhezeit). mindestens 3,5 Zeichen (Ruhezeit).
- Nachdem der Master eine Antwort vom PKE erhalten hat, muss er mindestens die Ruhezeit abwarten, bevor er eine neue Anfrage senden kann.

2.6.2 Normale Slave-Antwort

- Wenn die Master-Anfrage eine Schreibe-Register-Funktion enthält (Funktionscode 05/06/16), sendet der PKE direkt die Anfrage als Antwort zurück.
- Wenn die Master-Anfrage eine Lese-Register-Funktion enthält (Funktionscode 04), sendet der PKE die gelesenen Daten mit der Slave-Adresse und dem Funktionscode als Antwort zurück.

2 Modbus RTU

2.6.3 Aufbau der Slave-Antwort

2.6.3 Keine Slave-Antwort

In den folgenden Fällen ignoriert der PKE die Anfrage und schickt keine Antwort:

- Bei einem Übertragungsfehler in der Anfrage.
 - Wenn die Slave-Adresse in der Anfrage nicht mit der des PKE übereinstimmt.
 - Bei einem CRC- oder Paritäts-Fehler.
- Falls das Zeitintervall zwischen den Nachrichten kleiner als 3,5 Zeichen ist. Im Master muss sichergestellt werden, dass der Master die Anfrage wiederholt, falls er in einer entsprechenden Zeit keine Antwort erhalten hat.

2.6.4 Modbus: Register-Mapping

Durch das Register-Mapping können im PKE über Modbus RTU die in der folgenden Tabelle aufgelisteten Inhalte verarbeitet werden.

Gruppe	Register
Input Register	30001 - 31034
Single Coil	3
Output Register	44001 - 44005

- Bei einigen Steuerungen (z. B. SPS) kann es vorkommen, dass diese im Schnittstellentreiber zur Kommunikation von Modbus RTU einen Offset von +1 beinhalten.

2.7 Programmierung

2.7.1 Eingänge

Tabelle 2: Eingangsregister für PKE-COM-RTU

Register (FC04)	Beschreibung	Bedeutung	Hinweis
3 0001	TYPE	Typ Auslöseblock	→ 2.7.7 Type Auslöseblock (TYPE)
3 0002	Ir	Eingestellter Wert Ir	→ 2.7.3 Eingestellter Wert (Ir)
3 0003	CLASS	Eingestellter Trägheitsgrad bzw. Eingestellter Kurzschlussauslöser	→ 2.7.8 Einstellung für Trägheitsgrad (CLASS) und Kurzschlussauslöser (I >) (CLASS)
3 0004	PKE ON/OFF	Aktuelle Schaltstellung PKE	0: PKE ausgeschaltet 1: PKE eingeschaltet
3 0005	TRIPR = Trip reason	Auslösegrund	→ 2.7.4 Differenzierte Ausgelöstmeldung (TRIPR)
3 0006	TH	Thermisches Motorabbild [%]	→ 2.7.6 Thermisches Motorabbild (TH)
3 0007	Ir (Realwert)	Eingestellter Wert Ir als Realwert	33 Δ 330mA
3 0008	CLASS (Realwert)	Eingestellter Trägheitsgrad bzw. Eingestellter Kurzschlussauslöser als Realwert	5, 10, 15, 20, 99-TestTrip / PKE-CP 50, 65, 80, 99-Test Trip
3 0009	I-REL-MAX	Relative Stromangabe des höchsten Phasenstromes [%], nur bei PKE-XTU(W)A-...	→ 2.7.5 Relative Stromangabe (I-REL)
3 0010	I-REL-MAX (Realwert)	Reale Stromangabe des höchsten Phasenstromes, nur bei PKE-XTU(W)A-...	33 Δ 330mA
3 0011	I-REL-L1	Relativer Phasenstrom L1 [%], nur bei PKE-...CP-...	→ 2.7.5 Relative Stromangabe (I-REL)
3 0012	I-REL-L2	Relativer Phasenstrom L2 [%], nur bei PKE-...CP-...	→ 2.7.5 Relative Stromangabe (I-REL)
3 0013	I-REL-L3	Relativer Phasenstrom L3 [%], nur bei PKE-...CP-...	→ 2.7.5 Relative Stromangabe (I-REL)
3 0014	I-REL-L1 (Realwert)	Realer Phasenstrom L1 [%], nur bei PKE-...CP-...	33 Δ 330mA
3 0015	I-REL-L2 (Realwert)	Realer Phasenstrom L2 [%], nur bei PKE-...CP-...	33 Δ 330mA
3 0016	I-REL-L3 (Realwert)	Realer Phasenstrom L3 [%], nur bei PKE-...CP-...	33 Δ 330mA
3 0017	Ar-TH	Arithmetischer Mittelwert Thermisches Motorabbild [%]	Immer verfügbar
3 0018	Ar-I-REL-MAX	Arithmetischer Mittelwert der relativen Stromangabe des höchsten Phasenstromes [%], nur bei PKE-XTU(W)A-...	Immer verfügbar
3 0019	Ar-I-REL-L1	Arithmetischer Mittelwert des relativen Phasenstroms L1 [%], nur bei PKE-...CP-...	Immer verfügbar
3 0020	Ar-I-REL-L2	Arithmetischer Mittelwert des relativen Phasenstroms L2 [%], nur bei PKE-...CP-...	Immer verfügbar
3 0021	Ar-I-REL-L3	Arithmetischer Mittelwert des relativen Phasenstroms L3 [%], nur bei PKE-...CP-...	Immer verfügbar
-	-	-	-

2 Modbus RTU

2.7 Programmierung

Register (FC04)	Beschreibung	Bedeutung	Hinweis
3 0025	LOG-MAX-TH	Protokoll Maximalwert Thermisches Motorabbild [%]	Immer verfügbar
3 0026	LOG-MAX-I-REL-MAX	Protokoll Maximalwert Relative Stromangabe des höchsten Phasenstromes [%], nur bei PKE-XTU(W)A-...	Immer verfügbar
3 0027	LOG-MAX-I-REL-L1	Protokoll Maximalwert Relativer Phasenstrom L1 [%], nur bei PKE-...CP-...	Immer verfügbar
3 0028	LOG-MAX-I-REL-L2	Protokoll Maximalwert Relativer Phasenstrom L2 [%], nur bei PKE-...CP-...	Immer verfügbar
3 0029	LOG-MAX-I-REL-L3	Protokoll Maximalwert Relativer Phasenstrom L3 [%], nur bei PKE-...CP-...	Immer verfügbar
3 0030	LOG-PKE-ON	Gibt an, wie oft der PKE von AUS auf EIN geschaltet wurde	Immer verfügbar
3 0031	LOG-PKE-Overload	Gibt an, wie oft der PKE mit Überlast abgeschaltet hat	Immer verfügbar
3 0032	LOG-PKE-Overcurrent	Gibt an, wie oft der PKE mit Kurzschluss abgeschaltet hat	Immer verfügbar
3 0033	LOG-PKE-Phaseloss	Gibt an, wie oft der PKE mit Phasenausfall abgeschaltet hat	Immer verfügbar
3 0034	LOG-PKE-Testtrip	Gibt an, wie oft der PKE mit Test Trip abgeschaltet hat	Immer verfügbar
3 0035	LOG-PKE-Remotetrip	Gibt an, wie oft der PKE mit Fernauslösung abgeschaltet wurde	Immer verfügbar
3 0036	LOG-PKE-Flash	Gibt an, wie oft der Speicher beschrieben wurde	Immer verfügbar
-	-	-	-
3 0041	R-I-REL-L1	Relativer Phasenstrom L1 [Rohdaten %], nur bei PKE-...CP-...	
3 0042	R-I-REL-L2	Relativer Phasenstrom L2 [Rohdaten %], nur bei PKE-...CP-...	
3 0043	R-I-REL-L3	Relativer Phasenstrom L3 [Rohdaten %], nur bei PKE-...CP-...	
-	-	-	-
3 1024	Vendor_ID	Eindeutige Hersteller Kennung	0x01
3 1025	Device_ID	Eindeutige Geräte Kennung	0x22
3 1026	sw_ver	Software Version	100 - 999
3 1027	hw_ver	Hardware version	100 – 999
3 1028	stack_ver	Modbus Stack Versionsnummer	0x0102 = v1.2
3 1029	build_ver	Modbus Buildnummer	0x71AA = from GIT
3 1030	App_ver	Applikationsnummer	0x0102 = v1.2
3 1031	AppBuild_ver	Applikations Buildnummer	100-999
3 1032	ASIC2_ver	ASIC2 Versionsnummer	0xFFEF
3 1033	ASIC2_serialLW	Individuelle ASIC2 Seriennummer Low Word	
3 1034	ASIC2_serialHW	Individuelle ASIC2 Seriennummer High Word	

2.7.2 Ausgänge

Tabelle 3: Ausgangscoils und-register für PKE-COM-RTU

Coil (FC05)	Beschreibung	Bedeutung	Hinweis
0 0003	R-TRIP	Fernausslösung PKE-Grundgerät	0: keine Fernausslösung 1: Fernausslösung
Register (FC06/16)			
4 4001	Baudrate	Modbus RTU Baudrate	000 = 9600bit/s (Werkseinstellung) 001 = 19200bit/s 010 = 38400bit/s 011 = 57600bit/s 100 = 115200bit/s
4 4002	Parität	Modbus RTU Parität	00 = None 01 = Odd 02 = Even (Werkseinstellung)
4 4003	Stopp Bit	Modbus RTU Stopp Bit	00 = 1 Bit (Werkseinstellung) 01 = 2 Bit
4 4004	SW Reset	Speichert die neue Einstellungen für Baudrate, Parität und Stopp Bit ohne einen Neustart des Geräts.	0: kein Reset 1: Reset
4 4005	Activate Bootloader	Aktiviert den Bootloader indem der Wert aus ASIC2_serialLW geschrieben wird.	

Die Fernausslösung über das Ausgangsbit R-TRIP führt dann zu einer Auslösung, wenn über alle drei Hauptstrombahnen mindestens ein Phasenstrom von 85 % der Mindestmarke des einstellbaren Überlastauslösers am PKE-Auslöseblock fließt (z. B. PKE-XTUA-4 → $I_{min} = 0,85 \times 1A = 0,85 A$).

ACHTUNG

Der Befehl „Fernausslösung PKE-Grundgerät“ wird ab folgenden Versionsständen der PKE-Auslöseblöcke unterstützt:

	PKE-XTUA-1,2/4/12/32	PKE-XTUWA-32	PKE-XTUA-65
Release-Kennzeichnung	05	01	01

2 Modbus RTU

2.7 Programmierung

2.7.3 Eingestellter Wert (Ir)

Der am PKE-Grundgerät eingestellte Wert des Überlastauslösers wird über das Bitfeld Ir (Register 30002) wiedergegeben. Der Wert dieses Bitfeldes indiziert den absoluten Stromwert des Überlastauslösers, welcher sich je nach gewählten PKE-Auslöseblock unterscheidet. Für die verschiedenen PKE-Auslöseblöcke hat das Bitfeld Ir die folgende Bedeutung:

Tabelle 4: Eingestellter Wert (Ir)

Ir Wert	PKE-XTU(A)-1,2 Ir [A]	PKE-XTU(A)-4 Ir [A]	PKE-XTU(A)-12 Ir [A]	PKE-XTU(W)(A)-32 Ir [A]	PKE-XTU(W)(A)CP-36 Ir [A]	PKE-XTUA-36A Ir [A]	PKE-XTU(A)-65 Ir [A]	PKE-XTU(A)CP-65 Ir [A]
0x0	0.30	1.00	3.00	8.00	15.00	8.00	16.00	30.00
0x1	0.33	1.10	3.30	8.80	16.30	9.90	17.60	32.30
0x2	0.36	1.20	3.60	9.70	17.70	11.80	19.30	34.60
0x3	0.40	1.30	4.00	10.50	19.00	13.50	21.30	37.00
0x4	0.43	1.42	4.30	11.50	20.30	15.50	23.00	39.30
0x5	0.47	1.55	4.70	12.50	21.70	17.40	24.80	41.60
0x6	0.50	1.70	5.00	13.50	23.00	19.00	26.80	44.00
0x7	0.56	1.90	5.60	15.00	24.30	21.00	30.00	46.30
0x8	0.63	2.10	6.30	17.00	25.70	23.00	33.60	48.30
0x9	0.70	2.40	7.00	19.00	27.00	25.00	37.70	51.00
0xA	0.77	2.60	7.70	20.50	28.30	26.50	40.90	53.30
0xB	0.83	2.80	8.30	22.00	29.70	28.50	44.40	55.60
0xC	0.90	3.00	9.00	24.00	31.00	30.00	48.10	58.00
0xD	1.00	3.30	10.00	27.00	32.70	32.00	53.30	60.30
0xE	1.10	3.70	11.00	29.00	34.30	34.00	58.60	62.60
0xF	1.20	4.00	12.00	32.00	36.00	36.00	65.00	65.00

2.7.4 Differenzierte Ausgelöstmeldung (TRIPR)

Im Falle einer Störung bzw. Unterbrechung der Hauptstrombahnen durch einen Fehlerfall, wird der Auslösegrund der Unterbrechung durch das Bitfeld TRIPR signalisiert.

Folgende Auslösegründe werden durch das Bitfeld TRIPR unterschieden:

Tabelle 5: Differenzierte Ausgelöstmeldung TRIPR

Feld	Wert	Erläuterung	Hinweis
TRIPR	0x0	Nicht definiert	–
	0x1	Überlastfall	PKE hat abgeschaltet
	0x2	Kurzschluss	PKE hat abgeschaltet
	0x3	Phasenausfall/ Phasenunsymmetrie	Abschaltung erfolgt bei: 100 % des thermischen Motorabbildes (TH)
	0x4	Stellung Test an PKE-XTU(W)A-...	PKE hat abgeschaltet
	0x5	Nicht definiert	–
	0x6	Fernauslösung über Ausgangsbit	PKE hat abgeschaltet
	0x7	Nicht definiert	–

Die übertragenen Auslösegründe werden dann zurückgesetzt, wenn die Hauptkontakte des PKE wieder geschlossen sind und ein Stromfluss durch den PKE-Auslöseblock erfasst wird.

Die Meldung 0x3 „Phasenausfall/ Phasenunsymmetrie“ wird gesetzt, wenn eine Phasenstromdifferenz von 50 % zwischen dem höchstgemessenen Phasenstrom und der betroffenen Phase gemessen wird. Das Rücksetzen dieser Meldung erfolgt, wenn die Phasenstromdifferenz den Wert 25% unterschreitet.

Die Meldung „Phasenausfall/ Phasenunsymmetrie“ führt zu keiner zwangsläufigen Unterbrechung der Hauptstrombahnen. Zum Schutz des angeschlossenen Motors bei Phasenausfall/Phasenunsymmetrie, erfolgt im Falle eines Überstromes eine Verkürzung der Auslösezeit auf 40 % gegenüber der symmetrischen Phasenauslastung.

Die Unterbrechung der Hauptstrombahnen erfolgt vorzeitig, wenn das thermische Motorabbild den Wert 100 % erreicht.

→ Die Stellung Test am PKE-Auslöseblock, sowie die Fernauslösung über das Ausgangsbit R-TRIP führt dann zu einer Auslösung, wenn über alle drei Hauptstrombahnen mindestens ein Phasenstrom von 85 % der Mindestmarke des einstellbaren Überlastauslösers am PKE-Auslöseblock fließt (z. B. PKE-XTUA-4 → $I_{min} = 0,85 \times 1 \text{ A} = 0,85 \text{ A}$).

2.7.5 Relative Stromangabe (I-REL)

Über das Register 30009 2 stellt der Motorschutzschalter PKE den aktuellen Motorstrom zur Verfügung. Die Darstellung des Motorstroms erfolgt als Relativwert in den Bereichen 0 % (0x00) bis 120 % (0x78). Der übertragene Relativwert errechnet sich aus dem Wert des höchsten gemessenen Phasenstroms bezogen auf den eingestellten Stromwert des Überlastauslösers. Über die Register 30010- 30012 stellt der Leitungsschutzschalter PKE die aktuellen Phasenströme L1, L2, L3 zur Verfügung. Der Darstellung erfolgt als Relativwert in den Bereichen 0 % (0x00) bis 120 % (0x78). Der übertragene Relativwert bezieht sich auf den eingestellten Stromwert des Überlastauslösers. Die Genauigkeit der relativen Stromangabe ist abhängig von dem gemessenen Phasenstrom bezogen auf den Strombereich des PKE-Auslöseblocks. Für eine ausreichend genaue Messung des Phasenstroms muss mindestens ein Phasenstrom von 85% der Mindestmarke des einstellbaren Überlastauslösers am PKE-Auslöseblock fließen (z. B. Auslöseblock PKE-XTUA-4 → $I_{min} = 0,85 \times 1 \text{ A} = 0,85 \text{ A}$).

Die maximale Messungsgenauigkeit des übertragenen relativen Stromwertes beträgt 5 %.

2.7.6 Thermisches Motorabbild (TH)

Je nach gewähltem Strombereich und aktuellem Stromfluss errechnet der Motorschutzschalter PKE den thermischen Zustand des Motors und stellt diesen als Datenbyte zur Verfügung. Die thermische Auslastung des Motors wird über das Register 30006 abgebildet. Die Darstellung erfolgt als Relativwert in den Bereichen 0 % (0x00) bis 120 % (0x78).

Eine Unterbrechung der Hauptstrombahnen infolge einer Überlastung des Motors erfolgt, wenn das thermische Motorabbild den Wert 110 % annimmt. Im Falle eines Phasenausfalls oder einer Phasenunsymmetrie erfolgt die Unterbrechung der Hauptstrombahnen bei einem Wert von 100 % des thermischen Motorabbildes. Im Falle einer Phasenunsymmetrie und einer Auslösung infolge einer Überlast wird der Wert des thermischen Motorabbildes von 100 % auf 110 % hochgesetzt.

2.7.7 Type Auslöseblock (TYPE)

Der elektronische Schutzschalter PKE erlaubt durch sein modulares System die Abdeckung von unterschiedlichen Strombereichen. Je nach Strombereich wird hierfür ein anderer PKE-Auslöseblock in das PKE-Grundgerät eingeführt. Folgende PKE-Auslöseblöcke vom Typ „Erweitert“ können mit den PKE- Grundgeräten PKE12, PKE32 und PKE65 kombiniert werden.

Tabelle 6: Kombinationsmöglichkeiten PKE-Grundgerät mit PKE-Auslöseblock

Grundgerät	PKE-XTUA-1,2	PKE-XTUA-4	PKE-XTUA-12	PKE-XTUA-32	PKE-XTUWA-32	PKE-XTUACP-36	PKE-XTUWACP-36	PKE-XTUA-65
PKE12	✓	✓	✓	X	X	X	X	X
PKE32	X	X	✓	✓	X	✓	X	X
PKE64	X	X	X	X	✓	X	✓	✓

Der Typ des PKE-Auslöseblockes wird über das Bitfeld TYPE Register 30001 abgebildet. Die Werte dieses Bitfeldes sind folgenden PKE-Auslöseblöcken zugeordnet:

2 Modbus RTU

2.7 Programmierung

Tabelle 7: Bitfeld XTUA

Feld	Wert	Typ Auslöseblock
XTUA	0x0	PKE-XTUA-1.2
	0x1	PKE-XTUA-4
	0x2	PKE-XTUA-12
	0x3	PKE-XTUA-32
	0x4	PKE-XTUWA-32
	0x5	PKE-XTUA-65
	0x6	PKE-XTUACP-36
	0x7	PKE-XTUACP-65
	0x8	PKE-XTUA-36A
	0x9	PKE-XTUWACP-36

2.7.8 Einstellung für Trägheitsgrad (CLASS) und Kurzschlussauslöser (I >) (CLASS)

Über das Bitfeld CLASS wird der Wert des am PKE-Auslöseblock befindlichen Einstellrades für den Trägheitsgrad der Überlastauslösung wiedergegeben. Die Einstellpunkte des Trägheitsgradeinstellers bzw. Kurzschlussauslöseereinstellers sind folgenden Werten des Bitfeldes CLASS zugeordnet.

Tabelle 8: Bitfeld CLASS

Feld	Wert	Eingestellter Trägheitsgrad PKE-XTU(W)A-...	PKE-...CP-...
CLASS	0xF	Class 5	5
	0xE	Class 10	6.5
	0xD	Class 15	8
	0xC	Class 20	Stellung Test
	0xB	Stellung Test	nicht definiert
	0xA	nicht definiert	nicht definiert
	0x9	nicht definiert	nicht definiert

2.7.9 Fernabschaltung PKE Grundgerät (R-TRIP)

Die Fernauslösung des PKE-Grundgerätes über das Ausgangsbit R-TRIP führt dann zu einer Auslösung, wenn über alle drei Hauptstrombahnen mindestens ein Phasenstrom von 85 % der Mindestmarke des einstellbaren Überlastauslösers am PKE-Auslöseblock fließt (z. B. PKE-XTUA-4 → $I_{min} = 0,85 \times 1A = 0,85A$). Die Dauer des Abschaltvorgang vom anstehenden Befehl am PKE-COM-RTU bis zur Auslösung des PKE-Grundgerätes beträgt maximal 700 ms.

3 Technische Daten

PKE-COM-RTU		
Allgemeines		
Normen und Bestimmungen		IEC/EN 61131-2, EN 50178, EN 60529, EN 50581, EN 61000-6-2/3, UL 61010-2-201
Abmessungen (B x H x T)	mm	45 x 46,8x 65,9
Gewicht	g	30
Montage		an PKE12/32/65
Einbaulage		wie PKE12/32/65
Mechanische Umgebungsbedingungen		
Schutzart (IEC/EN 60529, EN50178, VBG 4)		IP20
Schwingungen (IEC/EN 61131-2:2008)		
konstante Amplitude 3,5 mm	Hz	5 - 8,4
konstante Beschleunigung 1 g	Hz	8,4 - 150
Schockfestigkeit (IEC/EN 60068-2-27) Halbsinus 15 g/11 ms	Schocks	3 pro Achse
Kippfallen (IEC/EN 60068-2-31)	mm	50
freier Fall, verpackt (IEC/EN 60068-2-32)	m	0,3
Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)		
Überspannungskategorie		II
Verschmutzungsgrad		2
Elektrostatische Entladung (IEC/EN 61131-2:2008)		
Luftentladung (Level 3)	kV	8
Kontaktentladung (Level 2)	kV	4
Elektromagnetische Felder (IEC/EN 61131-2:2008)		
80 - 1000 MHz	V/m	10
1,4 - 2 GHz	V/m	3
2 - 2,7 GHz	V/m	1
Funkentstörung		EN 55011 Klasse A
Burst (IEC/EN 61131-2:2008, Level 3)		
Feldbusleitung	kV	1
Einströmung (IEC/EN 61131-2:2008, Level 3)	V	10
Klimatische Umgebungsbedingungen		
Betriebsumgebungstemperatur (IEC 60068-2)	°C	-25 bis +60
Betauung		durch geeignete Maßnahmen verhindern
Lagerung	°C	-30 bis +70
relative Luftfeuchte, keine Betauung (IEC/EN 60068-2-30)	%	5 - 95
Modbus RTU Schnittstelle		
Funktion		Modbus RTU Teilnehmer (Slave)
Duplex		halb
Status Modbus RTU	LED	grün/rot
maximale Leitungslänge	m	600
maximale Länge Abweig	m	10
Leitungsart		Twisted pair, geschirmt / ungeschirmt
Anzahl Teilnehmer		63 maximal
24V DC Versorgung		
Nennspannung		24V DC, - 15 % - + 20 %
Welligkeit		≤ 5 %
Verpolungsschutz		ja
maximaler Eingangsstrom	mA	110
Anschlussquerschnitte		
eindrähtig	mm ²	0,05 - 1,5 (AWG30 - 14)
feindrähtig mit Aderendhülse	mm ²	0,05 - 1,5
Abisolierlänge	mm	5 - 6
Anzugsmoment	Nm (lbf in)	0,25 (2,21)

Eatons Ziel ist es, zuverlässige, effiziente und sichere Stromversorgung dann zu bieten, wenn sie am meisten benötigt wird. Die Experten von Eaton verfügen über ein umfassendes Fachwissen im Bereich Energiemanagement in verschiedensten Branchen und sorgen so für kundenspezifische, integrierte Lösungen, um anspruchsvollste Anforderungen der Kunden zu erfüllen.

Wir sind darauf fokussiert, stets die richtige Lösung für jede Anwendung zu finden. Dabei erwarten Entscheidungsträger mehr als lediglich innovative Produkte. Unternehmen wenden sich an Eaton, weil individuelle Unterstützung und der Erfolg unserer Kunden stets an erster Stelle stehen. Für mehr Informationen besuchen Sie **www.eaton.eu**.

Eaton Adressen weltweit:

<https://www.eaton.com/us/en-us/locate/global-locations.html>

Internet: www.eaton.eu