

**Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1  
Überlastüberwachung von Ex e-Motoren**

PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breaker  
Overload monitoring of Ex e motors



**EATON**

*Powering Business Worldwide*

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

1. Auflage 2002, Redaktionsdatum 05/02,

2. Auflage 2011, Redaktionsdatum 01/11

Siehe Änderungsprotokoll im Kapitel „Zu diesem Handbuch“.

© 2004 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autor: Wolfgang Nitschky, Dirk Meyer

Redaktion: Heidrun Riege, René Wiegand

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.

Gedruckt auf Papier aus chlor- und säurefrei gebleichtem Zellstoff.

All brand and product names are trademarks or registered trademarks of the owner concerned.

1<sup>st</sup> published 2002, edition date 05/02,

2<sup>nd</sup> edition 01/11

See revision protocol in the "About this manual" chapter.

© 2004 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Author: Wolfgang Nitschky, Dirk Meyer

Editor: Heidrun Riege, René Wiegand

Translator: globaldocs

All rights reserved, including those of the translation.

No part of this manual may be reproduced in any form (printed, photocopy, microfilm or any other process) or processed, duplicated or distributed by means of electronic systems without written permission of Eaton Industries GmbH, Bonn.

Subject to alterations without notice.

Printed on bleached cellulose. 100 % free from chlorine and acid.



## **Gefahr! Gefährliche elektrische Spannung!**

## **Danger! Dangerous electrical voltage!**

---

### **Vor Beginn der Installationsarbeiten**

### **Before commencing the installation**

- 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 (AWA/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.
  - Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
  - Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand betrieben und bedient werden.
- Disconnect the power supply of the device.
  - Ensure relosing interlock that devices cannot be accidentally restarted.
  - Verify isolation from the supply.
  - Connect to earth and short-circuit.
  - Cover or fence off neighbouring live parts.
  - Follow the installation instructions (AWA/IL) included with the device.
  - Only suitably qualified personnel in accordance with EN 50110-1/-2 (VDE 0105 Part 100) may work on this device/system.
  - Before installation and before touching the device ensure that you are free of electrostatic charge.
  - The rated value of the mains voltage may not fluctuate or deviate by more than the tolerance specified, otherwise malfunction and hazardous states are to be expected.
  - Panel-mount devices may only be operated when properly installed in the cubicle or control cabinet.

## Überblick/Overview

---

<b>Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1</b>	
<b>Überlastüberwachung von Ex e-Motoren</b>	<b>1</b>

---

<b>PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breaker</b>	
<b>Overload monitoring of Ex e motors</b>	<b>21</b>

---

<b>Anhang/Appendix</b>	<b>41</b>
------------------------	-----------

# Inhalt

<hr/>	
<b>Zu diesem Handbuch</b>	<b>3</b>
Zielgruppe	3
Abkürzungen und Symbole	3
Änderungsprotokoll	4
<hr/>	
<b>1 Motorschutzschalter</b>	<b>5</b>
<b>PKZM4/XTPR...DC1</b>	<b>5</b>
Vorwort	5
Geräteübersicht	6
Gerätebeschreibung	6
– Überlastschutz mit Motorschutzschaltern	6
– Strombereiche der Motorschutzschalter	
PKZM4/XTPR...DC1	7
– Temperaturkompensation	7
– Phasenausfall	7
– Wiedereinschaltung	9
– Testfunktion	9
<hr/>	
<b>2 Projektierung</b>	<b>11</b>
Überlastüberwachung von Ex e-Motoren	11
Einstellung der Überstromschutzeinrichtung	11
Kurzschluss-Schutz bei Motorschutzschaltern	12
Zulassungen	13
<hr/>	
<b>3 Installation</b>	<b>15</b>
Hinweise zur Installation	15
Geräte montieren	16
<hr/>	
<b>4 Geräte betreiben</b>	<b>19</b>
Einstellungen	19
– Test	19

---

<b>Anhang/Appendix</b>	41
Typenschild/Rating plate PKZM4/XTPR...01	41
Auslösekennlinien/Tripping characteristics PKZM4/XTPR...DC1	41
– PKZM4-16/XTPR016DC1	42
– PKZM4-25/XTPR025DC1	43
– PKZM4-32/XTPR032DC1	44
– PKZM4-40/XTPR040DC1	45
– PKZM4-50/XTPR050DC1	46
– PKZM4-58/XTPR058DC1	47
– PKZM4-63/XTPR063DC1	48
EG-Konformitätserklärung/Declaration of CE Conformity (Doc. No.: K 000411)	49

## Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch gilt für Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1.

Dieses Handbuch beschreibt die Überlastüberwachung zum Schutz von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen (Ex e-Bereichen).

---

### Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal, das den Motorschutzschalter installiert, in Betrieb nimmt und wartet.

---

### Abkürzungen und Symbole

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

Ex e	Zündschutzart „Erhöhte Sicherheit“
PTB	Physikalisch Technische Bundesanstalt, Zertifizierungsstelle für Geräte im Ex e-Bereich
NM	Niedrigster möglicher Einstellstrom
HM	Höchster möglicher Einstellstrom

► zeigt Handlungsanweisungen an



macht Sie aufmerksam auf interessante Tipps und Zusatzinformationen



#### **Achtung!**

warnet vor leichten Sachschäden.



#### **Gefahr!**

warnet vor schweren Sachschäden und schweren Verletzungen oder Tod.

Für eine gute Übersichtlichkeit finden Sie auf den linken Seiten im Kopf die Kapitelüberschrift und auf den rechten Seiten den aktuellen Abschnitt, Ausnahmen sind Kapitelanfangsseiten und leere Seiten am Kapitelende.

**Änderungsprotokoll**

Das Handbuch AWB1210-1457D/GB ist ab der Ausgabe mit Redaktionsdatum 01/11 umbenannt in MN03402002Z-DE/EN.

Gegenüber der letzten Ausgabe haben sich folgende wesentliche Änderungen ergeben:

Redaktionsdatum	Seite	Stichwort	neu	geändert	entfällt
01/11	allg.	Aufnahme der Eaton-Typen	✓		
	allg.	EEx e (jetzt: Ex e)		✓	
	5, 13	EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nummer		✓	
	41	Typenschild/Rating plate		✓	
	49	EG-Konformitätserklärung/ Declaration of CE Conformity		✓	
05/02	–	–	–	–	–



# 1 Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1

---

## Vorwort

Für den Schutz von Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen gelten zusätzlich zu den Vorschriften nach EN 60079-14 und VDE 0165 Teil 1 separate Vorschriften für die entsprechenden Zündschutzarten. Für Motoren in der Zündschutzart „e“ „Erhöhte Sicherheit“ verlangt die Vorschrift EN 50019 zusätzliche Maßnahmen. Durch diese werden mit einem erhöhten Grad an Sicherheit die Möglichkeiten von unzulässig hohen Temperaturen und das Entstehen von Funken und Lichtbögen an Motoren, bei denen dies im normalen Betrieb nicht auftritt, verhindert. Die Motorschutzgeräte hierfür, die sich selber nicht im Ex e-Bereich befinden, müssen durch eine akkreditierte Zulassungsstelle zertifiziert sein.

Die Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a) zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsmäßigen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen ist ab dem 30.06.2003 bindend.

Das Motorschutzsystem PKZM4/XTPR...DC1 ist nach der Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a) durch die PTB zugelassen.



Die EG-Baumusterprüfbescheinigungs-Nummer lautet:  
PTB 10 ATEX 3012.

## Geräteübersicht

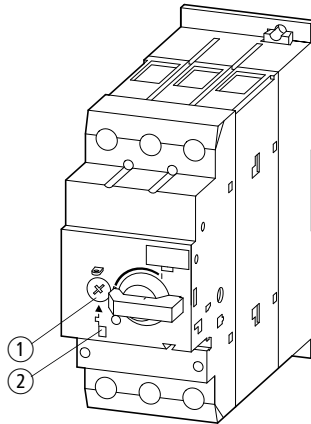


Abbildung 1: Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1

- ① Stromeinstellscheibe Motornennstrom
- ② Testeinrichtung

## Gerätebeschreibung

### Überlastschutz mit Motorschutzschaltern

Die Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1 sind dreipolige elektromechanische Motorschutzschalter mit Bimetallen zur Überlastüberwachung.

Bei einer Überlastauslösung schaltet der Schalter PKZM4/XTPR...DC1 allpolig den Hauptstromkreis ab. Somit wird der Stromfluss des zu überwachenden Motors direkt abgeschaltet. (→ nachfolgende Abb. 2)

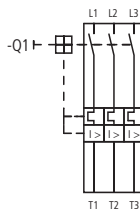


Abbildung 2: Schaltbild Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1

## Strombereiche der Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1

Die PKZM4/XTPR...DC1 werden mit Hilfe der Stromeinstellscheibe ① (→ Abb. 1 auf Seite 6) auf den Motornennstrom eingestellt.

Mit sieben verschiedenen Typen können Motoren von 10 bis 63 A Motornennstrom überwacht werden (→ Tabelle 1).

Tabelle 1: Strombereiche der PKZM4/XTPR...DC1

Typ		Strombereich $I_e$ [A]
PKZM4-16	XTPR016DC1	10 - 16
PKZM4-25	XTPR025DC1	16 - 25
PKZM4-32	XTPR032DC1	24 - 32
PKZM4-40	XTPR040DC1	32 - 40
PKZM4-50	XTPR050DC1	40 - 50
PKZM4-58	XTPR058DC1	50 - 58
PKZM4-63	XTPR063DC1	55 - 63

## Temperaturkompensation

Zwei Parameter beeinflussen die Ausbiegung der Bimetalle. Zum einen ist das die Wärme, die proportional zum fließendem Strom erzeugt wird, und zum anderen ist das der Einfluss der Umgebungstemperatur. Der Einfluss der Umgebungstemperatur wird mit Hilfe eines zusätzlichen Bimetalls, das nicht vom Motorstrom durchflossen wird, im Temperaturbereich von -5 bis +55 °C kontinuierlich durch Korrektur des Auslöseweges selbsttätig kompensiert.

## Phasenausfall

Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1 sind phasenausfallempfindlich. Die Auslenkung aller drei Bimetalle wirkt auf eine Auslösebrücke, die bei Erreichen des Grenzwertes einen

Sprungscharter umschaltet. Gleichzeitig verschieben alle drei Bimetalle die Differenzialbrücke. Wird bei einem Phasenausfall ein Bimetal weniger ausgelenkt, bleibt die Differenzialbrücke zurück und der Weg wird in zusätzlichen Auslöseweg umgewandelt, so dass es zu einer vorzeitigen Auslöschung kommt.

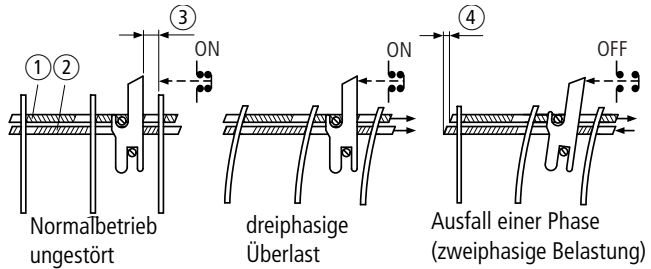


Abbildung 3: Funktion der Phasenausfallempfindlichkeit mit Hilfe einer Auslöse- und Differenzialbrücke

- ① Auslösebrücke
- ② Differenzialbrücke
- ③ Abstand
- ④ Differenzweg



Soll mit dem PKZM4/XTPR...DC1 ein Wechselstrommotor oder ein Gleichstrommotor überwacht werden, muss der Strom über alle drei Strombahnen geführt werden, um Frühauslösungen zu vermeiden.



Abbildung 4: Verdrahtung des Motorschutzschalters für den Schutz von Wechselstrom- oder Gleichstrommotoren (Reihenschaltung der Bimetallauslöser)

(→ Abschnitt „Auslösekennlinien/ Tripping characteristics PKZM4/XTPR...DC1“ auf Seite 41)

### Wiedereinschaltung

Nach einer Auslösung müssen zunächst die Bimetalle abkühlen, bevor der Motorschutzschalter wieder eingeschaltet werden kann.



Beim Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1 ist nur eine manuelle Wiedereinschaltung vor Ort möglich.

### Testfunktion

Durch eine zusätzliche Testeinrichtung ② (→ Abb. 1 auf Seite 6) kann die Funktionstüchtigkeit des Schalters kontrolliert werden.

Das Betätigen der Testeinrichtung des eingeschalteten PKZM4/XTPR...DC1 mittels eines Schraubendrehers führt zur Auslösung des Motorschutzschalters. Somit kann bei der Inbetriebnahme die einwandfreie Funktion des Motorschutzschalters getestet werden.



## 2 Projektierung

### Überlastüberwachung von Ex e-Motoren

Durch besondere konstruktive Maßnahmen erreicht man bei Motoren die Zündschutzart Ex e. Die Motoren werden auf Basis der höchstzulässigen Oberflächentemperaturen Temperaturklassen zugeordnet. Zusätzlich wird die Erwärmungszeit  $t_E$  und das Verhältnis Anlaufstrom zu Nennstrom  $I_A/I_N$  bestimmt und auf dem Motor angegeben.

Die Erwärmungszeit  $t_E$  ist die Zeit, in der sich eine Wicklung bei Anlaufstrom  $I_A$  von der Endtemperatur im Bemessungsbetrieb zur Grenztemperatur erwärmt.

Ex e-Motoren für sich alleine sind jedoch noch nicht sicher. Sie erlangen die Explosionssicherheit erst durch zusätzliche Maßnahmen bei der Installation durch zweckentsprechende Auswahl und Einsatzbedingungen (PTB-Prüfregeln), unter anderem durch das Zusammenschalten mit einer richtig bemessenen und eingestellten Überstromschutzeinrichtung.

### Einstellung der Überstromschutzeinrichtung



#### Gefahr!

Die stromabhängige Schutzeinrichtung muss so ausgewählt werden, dass nicht nur der Motorstrom überwacht wird, sondern auch der festgebremste Motor innerhalb der Erwärmungszeit  $t_E$  abgeschaltet wird.

Dies bedeutet:

Das Schutzorgan ist so zu bemessen, dass die Auslösezeit  $t_A$  für das Verhältnis  $I_A/I_N$  des Ex e-Motors nach Kennlinie nicht größer als seine Erwärmungszeit  $t_E$  ist, um den Motor innerhalb dieser Zeit sicher abzuschalten (→ nachfolgendes Beispiel).

Beispiel:  $I_A/I_N = 6$ ,  $t_E = 10$  s

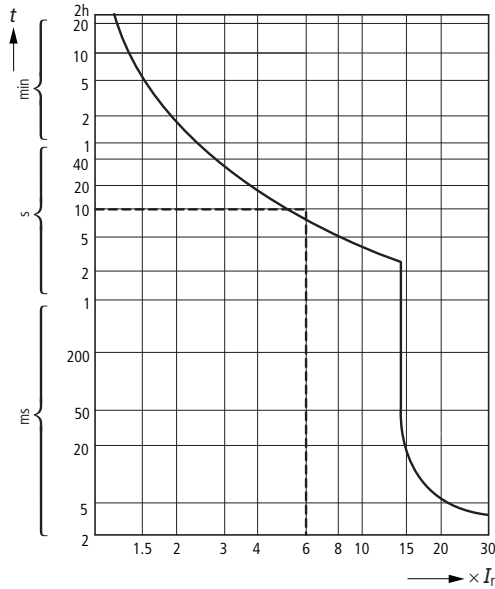


Abbildung 5: Auslösekennlinie des Motorschutzschalters

Der Motor wird zuverlässig geschützt.






**Kurzschluss-Schutz bei Motorschutzschaltern**

Die folgende Tabelle 2 zeigt das Kurzschlussausschaltvermögen der Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1.

Zur Erhöhung des Schaltvermögens auf 100 kA können Sicherungen vorgeschaltet werden.



Tabelle 2: Schaltvermögen PKZM4/XTPR...DC1 mit Zuordnungsart „1“ und „2“

$I_u^{1)}$ A	230 V 		400 V 		440 V 		500 V 		690 V 	
	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>
16	150	N	150	N	45	100	15	100	8	100
25	150	N	150	N	45	100	15	100	8	100
32	50	100	50	100	45	100	15	100	5	100
40	50	100	50	100	45	100	15	100	5	100
50	50	100	50	100	45	100	15	100	5	100
58	50	160	50	160	45	160	15	160	5	160
63	50	160	50	160	45	160	15	160	5	160

- 1) Bemessungsdauerstrom  $I_u$
- 2) Bedingter Bemessungskurzschlussstrom  $I_q$  gemäß der Norm IEC/EN 60 947-4-1
- 3) Erforderliche Vorsicherung, falls der Kurzschlussstrom den bedingten Bemessungskurzschlussstrom der Geräte übersteigt ( $I_{cc} \geq I_q$ ). Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom ist abhängig von der verwendeten Vorsicherung.
- 4) N = nicht erforderlich

## Zulassungen

Der Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1 ist nach der Vorschrift IEC EN 60947 Niederspannungsschaltgeräte gebaut und erfüllt die Forderungen nach der Richtlinie 94/9/EG (ATEX 100a) zum Schutz von Motoren im Ex e-Bereich.



0102



II(2)G

PTB 10 ATEX 3012

Das System ist nach UL und CSA für die USA und Kanada approbiert.





## 3 Installation

---

### Hinweise zur Installation



Bei der mechanischen und elektrischen Installation ist die Montageanweisung IL03407012Z (frühere Bezeichnung AWA1210-1859) auf der Innenseite der Kartonverpackung zu beachten.



#### **Gefahr!**

Rücksetzungen dürfen manuell vor Ort oder durch geschultes Personal in der Leitwarte vorgenommen werden.

Geräte montieren

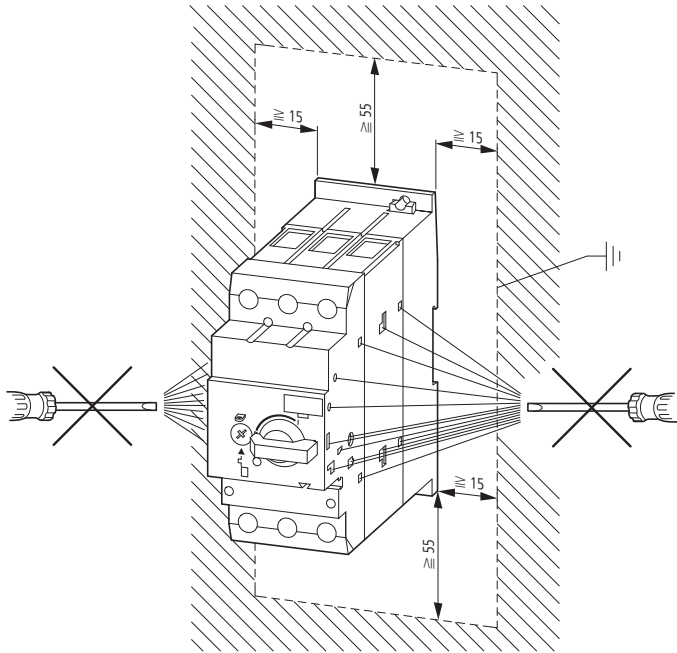


Abbildung 6: Montage PKZM4/XTPR...DC1

► Montieren Sie den Motorschutzschalter nur wie in Abb. 7 dargestellt.

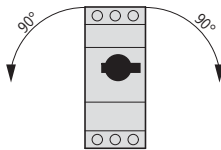


Abbildung 7: Zugelassene Einbaulage für Motorschutzschalter PKZM4/XTPR...DC1

► Verdrahten Sie die Motorleitungen.

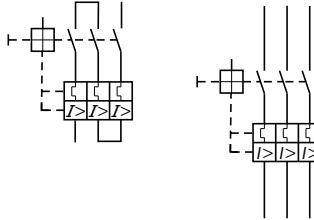
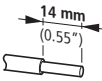










Abbildung 8: Hauptstromverdrahtung

Folgende maximale Leitungsquerschnitte sind möglich.

Tabelle 3: Maximale Leitungsquerschnitte der Motorzuleitungen

				
	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[Nm]
	0,75 - 50	0,75 - 50	0,75 - 35	3,3
	0,75 - 35	0,75 - 35	0,75 - 25	3,3
	0,75 - 35	0,75 - 35	0,75 - 25	3,3
	16 - 50	16 - 50	16 - 35	3,3
	6 × 9 × 0,8	6 × 9 × 0,8	6 × 9 × 0,8	3,3

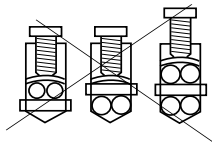


Abbildung 9: Unzulässige Leiteranordnung



## 4 Geräte betreiben

---

### Einstellungen

Vor der Erstinbetriebnahme des Motorschutzschalters muss der Motornennstrom mit Hilfe der Stromeinstellscheibe ① am PKZM4/XTPR...DC1 eingestellt werden (→ Tabelle 1 auf Seite 7).

### Test

Der Motorschutzschalter verfügt über eine Testeinrichtung ② (→ Abb. 1 auf Seite 6). Wird diese Testeinrichtung bei eingeschaltetem Motorschutzschalter mittels eines Schraubendrehers betätigt, löst der PKZM4/XTPR...DC1 aus und alle Hauptkontakte werden geöffnet. Damit wird die Abgangsseite spannungsfrei geschaltet.



---

### Gefahr!

Funktionsuntüchtige Geräte dürfen nicht geöffnet und repariert werden. Sie müssen von Fachpersonal ausgetauscht werden.





# Contents

<hr/>	
<b>About this manual</b>	23
Target group	23
Abbreviations and symbols	23
List of revisions	24
<hr/>	
<b>1 PKZM4/XTPR...DC1</b>	
<b>motor-protective circuit-breakers</b>	25
Foreword	25
Device overview	26
Description of device	26
– Overload protection with motor-protective circuit-breakers	26
– Current ranges of the PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers	27
– Temperature compensation	27
– Phase failure	27
– Reclosing	29
– Test function	29
<hr/>	
<b>2 Engineering</b>	31
Overload monitoring of Ex e motors	31
Setup of the overcurrent protection system	31
Short-circuit protection with motor-protective circuit-breakers	32
Approvals	33
<hr/>	
<b>3 Installation</b>	35
Installation Instructions	35
Fitting the device	36
<hr/>	
<b>4 Using the device</b>	39
Settings	39
– Test	39

---

<b>Anhang/Appendix</b>	41
Typenschild/Rating plate PKZM4/XTPR...01	41
Auslösekennlinien/Tripping characteristics PKZM4/XTPR...DC1	41
– PKZM4-16/XTPR016DC1	42
– PKZM4-25/XTPR025DC1	43
– PKZM4-32/XTPR032DC1	44
– PKZM4-40/XTPR040DC1	45
– PKZM4-50/XTPR050DC1	46
– PKZM4-58/XTPR058DC1	47
– PKZM4-63/XTPR063DC1	48
EG-Konformitätserklärung/Declaration of CE Conformity (Doc. No.: K 000411)	49

## About this manual

This manual applies to the PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers.

It describes the overload monitoring system for the protection of motors operating in potentially explosive atmospheres (Ex e areas).

---

### Target group

This manual is aimed at specialist personnel who are responsible for the installation, commissioning and maintenance of the motor protective circuit breaker.

---

### Abbreviations and symbols

Symbols used in this manual have the following meanings:

Ex e	Ignition protection type "Increased Safety"
PTB	Physikalisch Technische Bundesanstalt. German Federal Testing Laboratory: Accredited certification authority for devices operated in Ex e areas.
NM	Lowest possible setting current
HM	Highest possible setting current

► Indicates instructions to be followed



Draws your attention to interesting tips and supplementary information.



#### Caution!

warns of the risk of material damage.



#### Danger!

warns of the possibility of serious damage and slight injury or death.

For clarity of layout, we adhere to the following conventions in this manual: at the top of left-hand pages you will find the Chapter heading, at the top of right-hand pages the current Section heading; exceptions are the first pages of Chapters and empty pages at the end of Chapters.

**List of revisions**

As of publication date 01/11 this manual AWB1210-1457D/GB has been renamed to MN03402002Z-DE/EN.

The following significant amendments have been introduced since the previous issue:

Publication date	Page	Key word	New	Modi- fica- tion	De- leted
01/11	General	Inclusion of Eaton models	✓		
	General	EEx e (now: Ex e)		✓	
	25, 33	EC prototype test certification numbers		✓	
	41	Typenschild/Rating plate		✓	
	49	EG-Konformitätserklärung/ Declaration of CE Conformity		✓	
05/02	–	–	–	–	–

# 1 PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers

---

## Foreword

In addition to the degree of protection specified in the standards EN 60079-14 and VDE 0165 Part 1, further provisions have been made to ensure safety from ignition for motors operated in potentially explosive atmospheres. EN 50019 prescribes additional measures to be taken for the operation motors with "increased safety" type of protection "e". These measures improve the degree of safety and prevent impermissible high temperature and development of sparking and arcing, which is usually not found when motors are operated under normal conditions.

The motor-protective devices for this that are themselves not located in the Ex e area must be certified by an accredited certification body.

Directive 94/9/EC (ATEX 100a) on the approximation of the laws of the Member States concerning devices and protective systems intended for use in potentially explosive areas has been in force since 06.30.2003.

The PKZM4/XTPR...DC1 motor protection system is approved by the PTB according the 94/9/EC (ATEX 100a) Directives.



Number of the EU Certificate of Compliance:  
PTB 10 ATEX 3012.

## Device overview

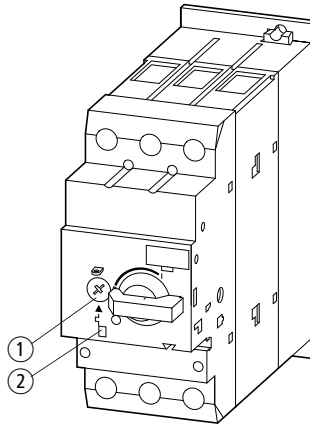


Figure 1: PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers

- ① Dial for setting the rated motor current
- ② Testing element

## Description of device

### Overload protection with motor-protective circuit-breakers

The PKZM4/XTPR...DC1 series are 3 pole electromechanical motor-protective circuit-breakers with bimetallic release for overload monitoring.

The PKZM4/XTPR...DC1 switch disconnects all phases from the mains circuit when an overload occurs. The current flow to the monitored motor is thus switched off directly. (→ see fig. 2)

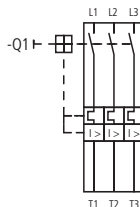


Figure 2: Circuit diagram of the PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers

### Current ranges of the PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers

The rated motor current is set on the PKZM4/XTPR...DC1 units by means of a current dial ① (→ fig. 1, page 26).

Seven different types can be used to monitor motors operating at a rated motor current of 10 to 63 A (→ table 1).

Table 1: Current ranges of the PKZM4/XTPR...DC1

Part no.		Current range $I_e$ [A]
PKZM4-16	XTPR016DC1	10 - 16
PKZM4-25	XTPR025DC1	16 - 25
PKZM4-32	XTPR032DC1	24 - 32
PKZM4-40	XTPR040DC1	32 - 40
PKZM4-50	XTPR050DC1	40 - 50
PKZM4-58	XTPR058DC1	50 - 58
PKZM4-63	XTPR063DC1	55 - 63

### Temperature compensation

Two parameters influence the deflection of the bimetallic releases. There is for one the heat which is generated in proportion to the current flow, and secondly, the influence of the ambient air temperature. The influence of the ambient air temperature is automatically compensated within a temperature range from -5 to +55 °C by means of an additional current-free bimetallic release that continuously corrects the tripping range.

### Phase failure

The PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers are phase failure sensitive. The deflecting action of all three bimetallic releases is directed towards a tripping bridge that

switches over a quick-break switch when the limit value is reached. At the same time, all three bimetallic releases shift the differential bridge. If the path of action of one of the bimetallic releases is reduced due to a phase loss, the differential bridge is retarded and the distance is converted into an additional tripping distance, which leads to an early tripping.

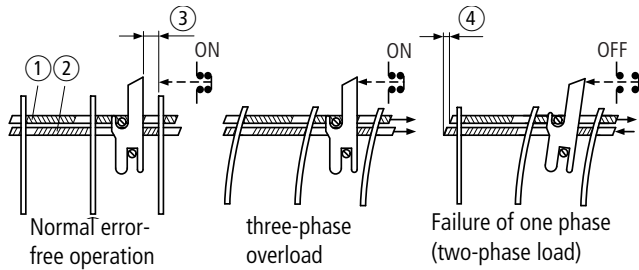


Figure 3: Function of the phase sensitivity by means of tripping and differential bridge

- ① Trip bridge
- ② Differential bridge
- ③ Distance
- ④ Differential travel



When a PKZM4/XTPR...DC1 is to be used for monitoring an AC or DC motor, the current must flow across all three current paths in order to avoid early tripping.



Figure 4: Wiring of the motor-protective circuit-breaker for the protection of AC or DC motors (bimetallic release switched in series)

(→ section "Typenschild/Rating plate PKZM4/XTPR...01" on page 41)



### Reclosing

After tripping, the bimetallic releases must first cool down before the motor-protective circuit-breaker can be reset.



The PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers can only be switched on locally.

### Test function

Proper functioning of the circuit-breaker can be verified by means of the testing feature ② (→ fig. 1, page 26).

The active PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breaker is tripped by actuating the test release with the help of a screwdriver. This allows the user to verify the proper functioning of the motor-protective circuit-breaker in the commissioning phase.



## 2 Engineering

### Overload monitoring of Ex e motors

The Ex e protection of motors is achieved by means of special design measures. The motors are assigned to temperature classes on the basis of the highest permissible surface temperatures. The temperature rise time  $t_E$  and the ratio between startup current and rated operational current  $I_A/I_N$  are calculated in addition and specified on the rating plate of the motor.

The temperature rise time  $t_E$  represents the time that expires for the temperature of the motor winding to rise from its final rated operational temperature up to the limit temperature, at a startup current of  $I_A$ .

However, Ex e motors are not intrinsically safe. Explosion safety can only be achieved by taking additional measures during installation and by selecting appropriate operating conditions (PTB testing regulations), e.g. by adding a correctly rated and set overload protection to the circuit.

### Setup of the overcurrent protection system



#### Danger!

The selected overload protection system must not only ensure proper monitoring of the motor current, but also that the seized motor is switched off within the temperature rise time  $t_E$ .

This means:

The protective device must be rated in such a way so as to ensure that the tripping time  $t_A$  for the ratio  $I_A/I_N$  of the Ex e motor is not higher than its temperature rise time  $t_E$  according to its characteristics curve, in order to safely switch off the motor within that period (→ following example).

Example:  $I_A/I_N = 6$ ,  $t_E = 10$  s

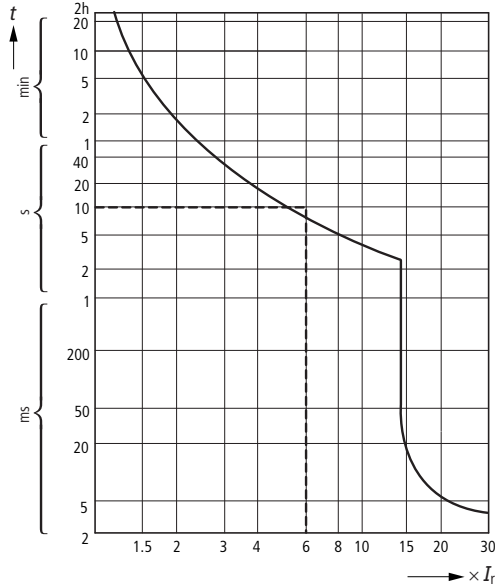


Figure 5: Tripping characteristic for motor-protective circuit-breaker






The motor is reliably protected.

**Short-circuit protection with motor-protective circuit-breakers**

The following table 2 shows the short-circuit breaking capacity of the PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breakers.

Fuse can be interconnected in the upstream circuit to increase the switching capacity to 100 kA.

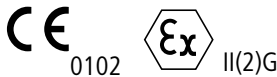
Table 2: Switching capacity of PKZM4/XTPR...DC1 with type of coordination "1" and "2"

$I_u^{1)}$ CSA	230 V 		400 V 		440 V 		500 V 		690 V 	
	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>	$I_q^{2)}$ kA	A <sup>3)</sup>
16	150	N	150	N	45	100	15	100	8	100
25	150	N	150	N	45	100	15	100	8	100
32	50	100	50	100	45	100	15	100	5	100
40	50	100	50	100	45	100	15	100	5	100
50	50	100	50	100	45	100	15	100	5	100
58	50	160	50	160	45	160	15	160	5	160
63	50	160	50	160	45	160	15	160	5	160

- 1) Rated uninterrupted current  $I_u$
- 2) Rated conditional short-circuit current  $I_q$  according to IEC/EN 60 947-4-1 norm
- 3) Primary fusing is required if the short-circuit current exceeds the conditional rated short-circuit current ( $I_{cc} \geq I_q$ ). The conditional rated short-circuit current is determined by the primary fuse.
- 4) N = Not required

## Approvals

The PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breaker is compliant with IEC/EN 60947 Standards for low-voltage switchgear and fulfils the requirements of the 94/9/EC (ATEX 100a) directives for the protection of motors operated in Ex e area.



PTB 10 ATEX 3012

The system is UL and CSA approved for use in USA and Canada.





### 3 Installation

---

#### Installation Instructions



The mechanical and electrical instructional leaflet IL03407012Z (previous description AWA1210-1859) on the inside of the cardboard package must be observed.



#### **Danger!**

A manual reset may be carried out by trained personnel locally or in the control room.

### Fitting the device

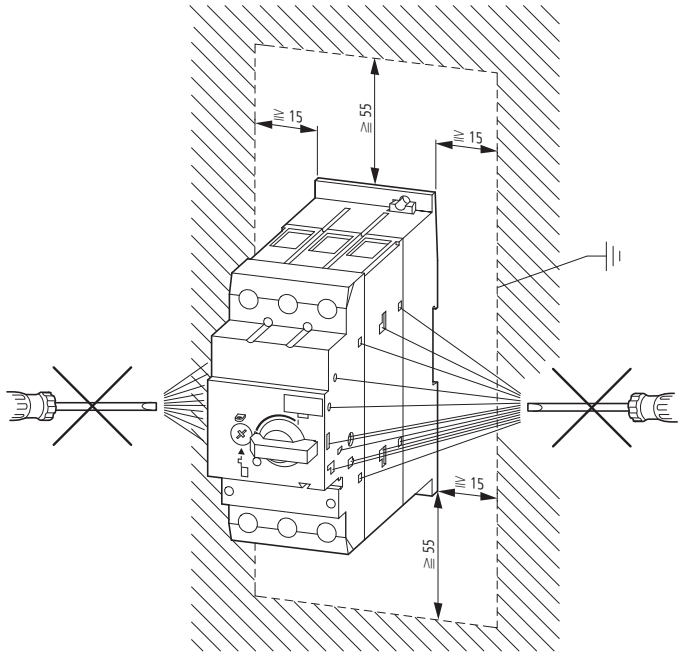


Figure 6: Mounting the PKZM4/XTPR...DC1

► Mount the motor protective circuit breaker only as shown in fig. 7.

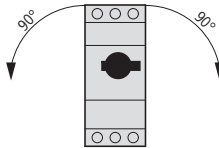


Figure 7: Permitted mounting position of the PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breaker



► Wire the motor cables.

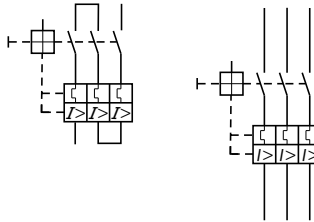
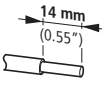
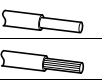
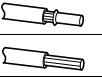
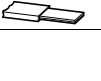



Figure 8: Main circuit wiring

The following maximum cable cross sections are possible.

Table 3: Maximum conductor cross-sections of the motor cables

	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[mm <sup>2</sup> ]	[Nm]
	0.75 - 50	0.75 - 50	0.75 - 35	3.3
	0.75 - 35	0.75 - 35	0.75 - 25	3.3
	0.75 - 35	0.75 - 35	0.75 - 25	3.3
	16 - 50	16 - 50	16 - 35	3.3
	6 × 9 × 0.8	6 × 9 × 0.8	6 × 9 × 0.8	3.3

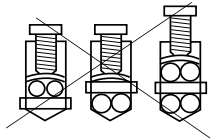


Figure 9: Impermissible termination



## 4 Using the device

---

### Settings

The rated motor current must be set on PKZM4/XTPR...DC1 by means of the current dial ① (→ table 1, page 27) prior to initial commissioning of the motor-protective circuit-breaker.

### Test

The motor circuit-breaker is equipped with a testing feature ② (→ fig. 1, page 26). The active PKZM4/XTPR...DC1 motor-protective circuit-breaker can be tripped by actuating the test release with the help of a screwdriver. This opens all power contacts and thus takes the output lines off voltage.



---

### Danger!

Faulty devices must not be opened and repaired. They must be replaced by specialist personnel.



# Anhang/Appendix

## Typenschild/Rating plate PKZM4/XTPR...DC1

50/60Hz				SEE DIAL FOR MOTOR FULL-LOAD AMPS								MAX. HP	I <sub>q</sub> (kA)	I <sub>15</sub>	200	230	240	480	600	V	PKZM... XTPR...DC1	MAX RMS SYM AMPS
Type	U <sub>e</sub> (V~)	I <sub>e</sub> (A)	I <sub>q</sub> = I <sub>cu</sub> (kA)	15	20	25	30	35	40	45	50											
PKZM4-16	16	50	8	16	-	3	5	5	10	10	10	HP										
XTPR03DC1				25	-	5	7 1/2	7 1/2	15	20	HP											
PKZM4-25	25	50	8	32	-	7 1/2	10	10	20	30	HP											
XTPR03DC1				40	-	10	-	-	30	30	HP											
PKZM4-32	32	50	5	50	-	-	15	15	30	40*	HP											
XTPR03DC1				58	-	-	-	-	40	50*	HP											
PKZM4-40	40	50	5	63	-	-	-	-	40	50*	HP											
XTPR03DC1				80	-	-	-	-	50	60*	HP											
PKZM4-50	50	50	5	80	-	-	-	-	50	60*	HP											
XTPR03DC1				95	-	-	-	-	60	70*	HP											
PKZM4-58	58	50	5	95	-	-	-	-	60	70*	HP											
XTPR03DC1				125	-	-	-	-	70	80*	HP											
PKZM4-63	63	50	5	125	-	-	-	-	80	90*	HP											
XTPR03DC1				160	-	-	-	-	90	100*	HP											

Type	Country	as	S.C. ratings
Type E COMB. MTR. CNTRL PKZM4 + BK50/3-PKZL-E XTPR...DC1 + XTPAXLSAD	USA	Manual Self-Protected Combination Motor Controller	up to PKZM4-40/XTPR03DC1 25kA 600V/3~70kV
	Canada	Self-Protected Combination Motor Controller	89A 480V/277V
MAN. MTR. CNTRL PKZM4/XTPR...DC1	USA	Suitable for 30P Conductor Protective in Group Installations	up to PKZM4-63/XTPR03DC1 89A 480V/277V
	Canada	Self-Protected Combination Motor Controller	89A 480V/277V
Type F COMB. MTR. CNTRL PKZM4 + BK50/3-PKZL-E XTPR...DC1 + XTPAXLSAD	USA	Type F Combination Motor Controller When used with Moller contractors indicated at right.	DLER, DLMA, DLRES XTCB32, XTCB40, XTCB65, 89A 480V/277VAC 25kA 600V/3~70kV

0.75 - 16 mm<sup>2</sup>

0.75 - 35 mm<sup>2</sup>

16 - 50 mm<sup>2</sup>

Mt = 3.3 Nm

U<sub>d</sub> = 6000V

IEC/EN 60947-4-1

GB 14048.2

50Hz

PTB to ATEX 302

Eaton Industries GmbH  
51065 Bonn

Made in Germany

WARNING

THE OPENING OF THE BRANCH-CIRCUIT PROTECTIVE DEVICE MAY BE AN INDICATION THAT A FAULT CURRENT HAS BEEN INTERRUPTED TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRIC SHOCK. CURRENT-CARRYING PARTS AND OTHER COMPONENTS OF THE CONTROLLER SHOULD BE EXAMINED AND REPLACED IF DAMAGED BY ELEMENTS OF THE CURRENT ELEMENT OF AN OVERLOAD RELAY OCCURS. THE COMPLETE DEVICE MUST BE REPLACED.

TO MAINTAIN OVERCURRENT, SHORTCIRCUIT AND GROUND-FAULT PROTECTION THE MANUFACTURER'S INSTRUCTIONS FOR SELECTION OF OVERLOAD AND SHORT CIRCUIT PROTECTION MUST BE FOLLOWED TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRICAL SHOCK. IF AN OVERLOAD OR AN FAULT CURRENT INTERRUPTION OCCURS, CIRCUITS MUST BE CHECKED TO DETERMINE THE CAUSE OF INTERRUPTION. IF A FAULT CONDITION EXISTS, THE CONTROLLER SHOULD BE EXAMINED AND REPLACED IF DAMAGED TO REDUCE THE RISK OF FIRE OR ELECTRICAL SHOCK.

34.08.1808

34.08.1808

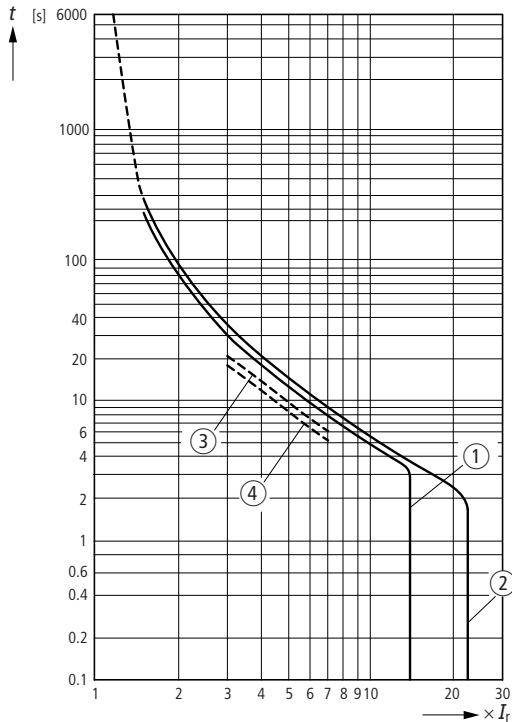
Abbildung/Figure 10: Typenschild/Rating plate  
PKZM4-.../XTPR...DC1

## Auslösekennlinien/ Tripping characteristics PKZM4/XTPR...DC1

**PKZM4-16/XTPR016DC1**

Bereich/Range	10 - 16 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	37.1	21.8	31.5	18.5
$7.2 \times I_r$	8.4	5.8	7.4	5

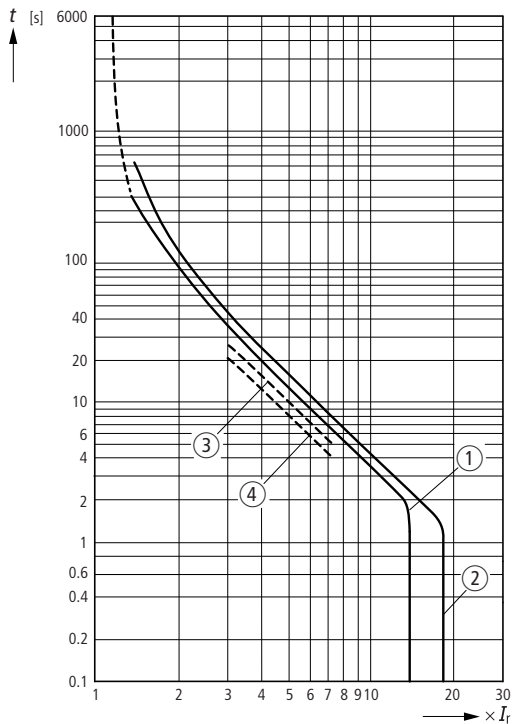


Abbildung/Figure 11: PKZM4-16/XTPR016DC1

**PKZM4-25/XTPR025DC1**

Bereich/Range	16 - 25 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	46.0	26.3	35.8	20.8
$7.2 \times I_r$	7.9	5.0	6.5	3.9

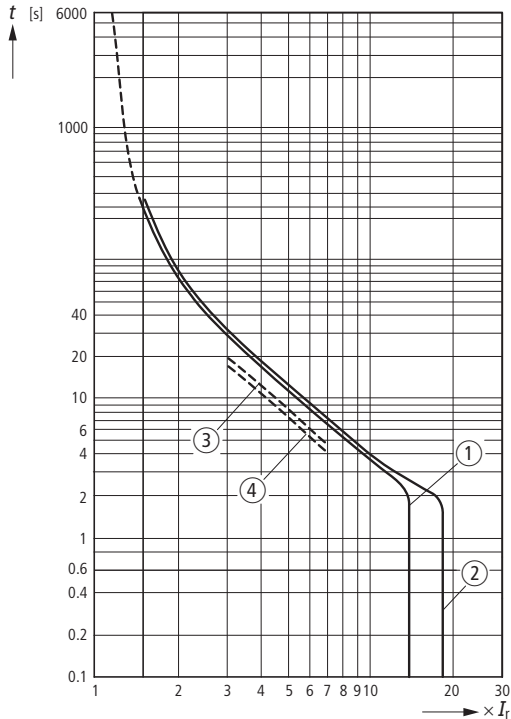


Abbildung/Figure 12: PKZM4-25/XTPR025DC1

**PKZM4-32/XTPR032DC1**

Bereich/Range	24 - 32 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	32.6	19.6	30.3	18
$7.2 \times I_r$	6.9	4.3	6.2	3.9



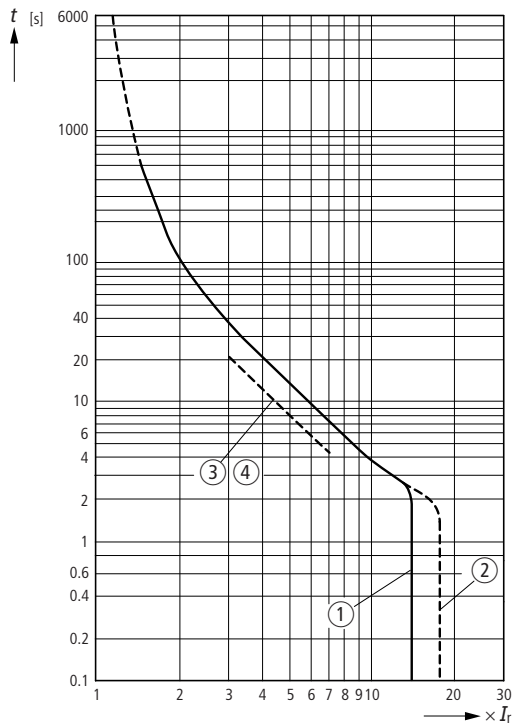
Abbildung/Figure 13: PKZM4-32/XTPR032DC1



**PKZM4-40/XTPR040DC1**

Bereich/Range	32 - 40 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	38.9	22.6	38.9	22.6
$7.2 \times I_r$	6.8	4.2	6.8	4.2

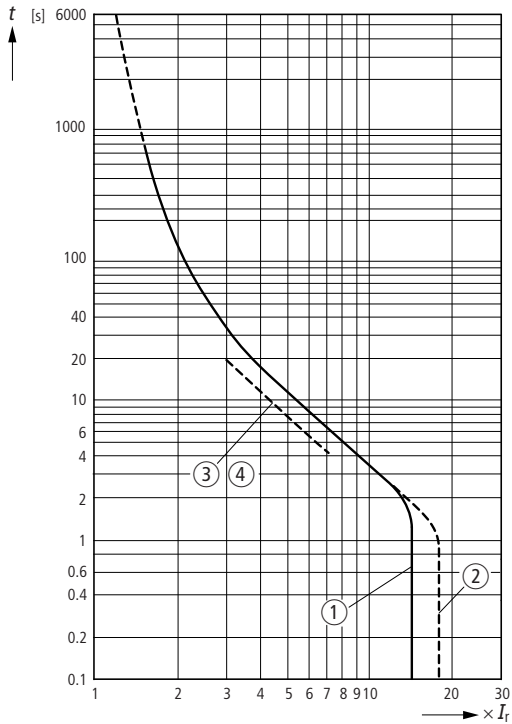


Abbildung/Figure 14: PKZM4-40/XTPR040DC1

**PKZM4-50/XTPR050DC1**

Bereich/Range	40 - 50 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	20.1	20.1	32	32
$7.2 \times I_r$	4.1	4.1	5.9	5.9

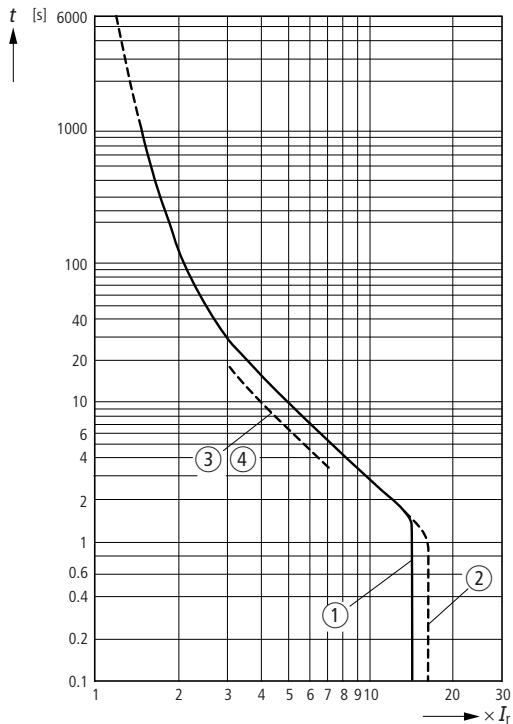


Abbildung/Figure 15: PKZM4-50/XTPR050DC1

**PKZM4-58/XTPR058DC1**

Bereich/Range	50 - 58 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	20.7	20.7	34	34
$7.2 \times I_r$	3.6	3.6	5.5	5.5

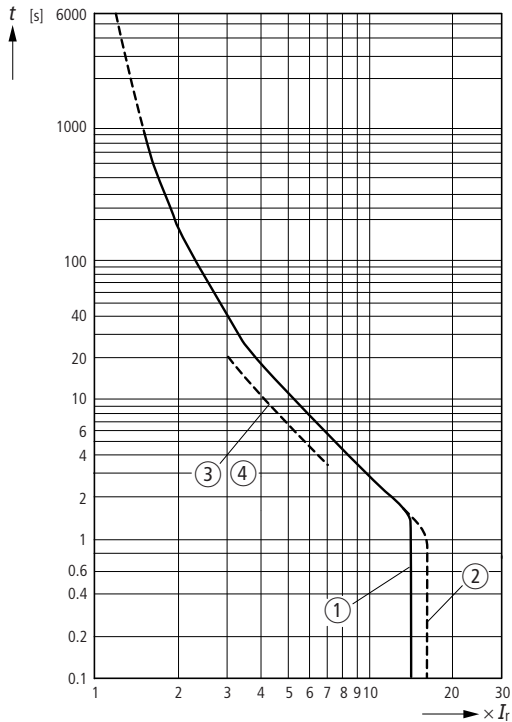


Abbildung/Figure 16: PKZM4-58/XTPR058DC1

**PKZM4-63/XTPR063DC1**

Bereich/Range	55 - 63 A (NM - HM)
Umgebungstemperatur/Ambient temperature	20 °C
Auslöseklasse/Tripping class	10 A
Toleranzbereich/Tolerance range	± 20 %

Einstellung/ Setting	Auslösezeit/Tripping time t [s]			
	NM		HM	
	3-phase ②	2-phase ③	3-phase ①	2-phase ④
$3 \times I_r$	20.5	20.5	41	41
$7.2 \times I_r$	3.2	3.2	5.4	5.4



Abbildung/Figure 17: PKZM4-63/XTPR063DC1

**EG-Konformitätserklärung/Declaration of CE Conformity (Doc. No.: K 000411)**

Doc. No.: K 000411

# EG-Konformitätserklärung

## Declaration of CE Conformity

Wir / We, Eaton Industries GmbH,  
Hein-Moeller-Str. 7-11, 53115 Bonn (Germany),

**erklären hiermit, dass das Produkt (die Produktfamilie)**  
declare that product (family)

### Motorschutzschalter

Motor-protective circuit-breaker

**vorausgesetzt, dass es unter Berücksichtigung der relevanten Herstellerangaben, Einbauanweisungen und "anerkannten Regeln der Technik" installiert, gewartet und in den dafür vorgesehenen Anwendungen verwendet wird,**  
provided that it is installed, maintained and used in the application intended for, with respect to the relevant manufacturers instructions, installation standards and "good engineering practices",


**den einschlägigen Bestimmungen der Richtlinie(n) des Rates entspricht:**  
complies with the provisions of Council directive(s):

<b>2004/108/EC</b>	<b>EMV-Richtlinie / EMC Directive</b>
<b>2006/95/EC</b>	<b>Niederspannungsrichtlinie / Low Voltage Directive</b>
<b>94/9/EC</b>	<b>ATEX-Richtlinie / ATEX Directive (PTB 10 ATEX 3012)</b>

**und mit den folgenden europäischen Normen übereinstimmt:**  
based on compliance with European standard(s):

**EN 60947-4-1:2001 + A1:2002 + A2:2005**  
**Niederspannungsschaltgeräte, Teil 4-1: Schütze und Motorstarter - Elektromechanische Schütze und Motorstarter**  
Low-voltage switchgear and controlgear, Part 4-1: Contactors and motor-starters - Electromechanical contactors and motorstarters

**EN 60947-5-1:2004**  
**Niederspannungsschaltgeräte, Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente - Elektromagnetische Steuergeräte**  
Low-voltage switchgear and controlgear, Part 5-1: Control circuit devices and switching elements - Electromechanical control circuit devices

**Kennzeichnung:**  II (2) G  
Marking

10.01.2011



i.V. Ulrich Wölfel

i.V. Ulrich Wölfel  
ICD - Quality Management

Doc. No.: K 000411

## Typen des Sortiments

### Types within the range

#### Die Konformitätserklärung gilt für folgende Typen der Produktfamilie:

The declaration of conformity applies to the following types within the product family:

PKZM4-16...63

#### + Zubehörteile / Accessories

AK-PKZ0  
 NHI..-PKZ0 (-C)  
 NHI-E(B)-...-PKZ0 (-C)  
 U(A)-PKZ0  
 AGM..PKZ0  
 VHI..-PKZ0  
 HB-PKZ4  
 (H)-B3-PKZ4  
 BK50/3-PKZ4-E  
 PKZM4-XM65DE (\*)  
 PKZM4-XDM65 (\*)  
 PKZM4-XC55/2 (\*)  
 PKZM0-X(R)H (\*\*)

CI-K4-PKZ4-G(R) (+)  
 CI-K4-PKZ4(-NA)-G(R) (\*\*)  
 + SVB-PKZ4-CI  
 + KT-M(20)(25)(32)(G)  
 + V-M(20)(25)(32)(G)  
 + L-PKZ0(-GN)(-RT)(...V)

**Datum des CE-Zeichens: 2000 (+) 2002, (\*) 2005, (\*\*) 2007**

Affixing date of CE mark:

10.01.2011



*i.V. Ulrich Wölfel*

i.V. Ulrich Wölfel  
 ICD - Quality Management



## **Eaton Corporation**

Eaton ist ein führendes Energie-Management-Unternehmen. Weltweit ist Eaton mit Produkten, Systemen und Dienstleistungen in den Bereichen Electrical, Hydraulics, Aerospace, Truck und Automotive tätig.

## **Eatons Electrical Sector**

Eatons Electrical Sector ist weltweit führend bei Produkten, Systemen und Dienstleistungen zu Energieverteilung, sicherer Stromversorgung und Automatisierung in der Industrie, in Wohn- und Zweckbauten, öffentlichen Einrichtungen, bei Energieversorgern, im Handel und bei OEMs.

Zu Eatons Electrical Sector gehören die Marken Cutler-Hammer®, Moeller®, Micro Innovation, Powerware®, Holec®, MEM® und Santak®.

[www.eaton.com](http://www.eaton.com)

## **Eaton Corporation**

Eaton is a leading power management company. Eaton operates worldwide with products, systems and services in the electrical, hydraulic, aerospace, truck and automotive sectors.

## **Eatons Electrical Sector**

Eatons Electrical Sector is the worldwide leader in products, systems and services for energy distribution, safe electricity supply and automation in industrial, residential and purpose-built buildings, public facilities, energy providers, commerce and OEMs.

Eaton Electrical Sector includes the brands Cutler-Hammer®, Moeller®, Micro Innovation, Powerware®, Holec®, MEM® and Santak®

[www.eaton.com](http://www.eaton.com)

**Eaton addresses worldwide:  
[www.moeller.net/address](http://www.moeller.net/address)**

**E-Mail: [info-bonn@eaton.com](mailto:info-bonn@eaton.com)  
Internet: [www.eaton.com/moellerproducts](http://www.eaton.com/moellerproducts)  
[www.eaton.com](http://www.eaton.com)**

Herausgeber/Issued by: Eaton Industries GmbH  
Hein-Moeller-Str. 7-11  
D-53115 Bonn

© 2002 by Eaton Industries GmbH  
Änderungen vorbehalten/Subject to alteration  
MN03402002Z-DE/EN Doku/Doku/Eb 01/11  
Printed in Germany (02/11)  
Artikel-Nr./Article No.: 151985



**EATON**

*Powering Business Worldwide*