

Motorschutzrelais ZEB (XTOE, C440) Überlastüberwachung von Ex e-Motoren

Overload relay ZEB (XTOE, C440) Overload monitoring of Ex e motors



Powering Business Worldwide

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

1. Auflage 2013, Redaktionsdatum 10/13

© 2013 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Autor: Mike Edelmann

Redaktion: 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.

1st published 2013, edition date 10/13

© 2013 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Author: Mike Edelmann

Editor: René Wiegand

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

- 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.
- 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.

Before commencing the installation

- Disconnect the power supply of the device.
- Ensure relasing 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 (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

| | |
|------------------------------------|----|
| Motorschutzrelais ZEB (C440, XTOE) | 1 |
| Overload relay ZEB (C440, XTOE) | 27 |
| Anhang/Appendix | 53 |

Inhalt

| | |
|----------|---|
| <hr/> | |
| | Zu diesem Handbuch 3 |
| | Zielgruppe 3 |
| | Abkürzungen und Symbole 3 |
| | Warnhinweise vor Sachschäden 4 |
| | Warnhinweise vor Personenschäden 4 |
| | Tipps 4 |
| | Weiterführende Informationen 4 |
| <hr/> | |
| 1 | Motorschutzrelais 5 |
| | ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150 und ZEB225A 5 |
| | Vorwort 5 |
| | Hinweise und Normen 6 |
| <hr/> | |
| 2 | Projektierung 7 |
| | Gerätebeschreibung 7 |
| | Strombereiche der Motorschutzrelais 7 |
| | Auslösekennlinien 10 |
| | – Auslöseklasse CLASS 11 |
| | – Phasenausfall 13 |
| | – Erdschlusserkennung 14 |
| | – Wiedereinschaltung 14 |
| | – Test der Hilfsschalter 95/96, 97/98 15 |
| | – Kurzschlusschutz nach IEC 60947-4-1 für Zuordnungsart 1 und Zuordnungsart 2 16 |
| | Sicherheitskenngrößen 18 |
| | – Sicherheitsfunktionen 18 |
| | – SIL-Konformitätserklärungen 19 |
| | Reparatur und Wartung 20 |
| | Gewährleistung 20 |

| | | |
|----------|---|----|
| 3 | Installation | 21 |
| | Hinweise zur Installation | 21 |
| | Hilfsschalertest | 22 |
| | Signalisierung von Betriebszuständen | 22 |
| | Überprüfung der Funktionsfähigkeit (Proof test) | 23 |
| | Bedingungen für die sichere Verwendung | 24 |

Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch gilt für die Motorschutzrelais ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150, ZEB225A sowie die zugehörigen äquivalenten Motorschutzrelais vom Typ XTOE und C440.

Das Handbuch beschreibt die Überlastüberwachung zum Schutz von Ex e-Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen.

Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an Fachpersonal, das die Motorschutzrelais 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“ |
| I_A | Anlaufstrom |
| I_N | Nennstrom |
| Sira | Zertifizierungsdienstleister In Großbritannien ansässige Zertifizierungsstelle für Geräte im Ex e-Bereich |
| t_E | Erwärmungszeit Die Erwärmungszeit t_E bezeichnet diejenige Zeit, während der sich eine Wicklung bei einem Anlaufstrom I_A von der Endtemperatur im Bemessungsbetrieb auf die Grenztemperatur erwärmt. |

► zeigt Handlungsanweisungen an.

**Warnhinweise vor
Sachschäden**

ACHTUNG

Warnt vor möglichen Sachschäden.

**Warnhinweise vor
Personenschäden**



VORSICHT

Warnt vor gefährlichen Situationen, die möglicherweise zu leichten Verletzungen führen.



WARNUNG

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



GEFAHR

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

Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.

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.

**Weiterführende
Informationen**

Weiterführende Informationen zum Motorschutzrelais ZEB finden Sie auf der Eaton Website:

www.eaton.eu

1 Motorschutzrelais

ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150 und ZEB225A

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 „Ex e“, „Erhöhte Sicherheit“, verlangt die Vorschrift EN 60079-7 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 -Bereich befinden, müssen durch eine akkreditierte Zulassungsstelle zertifiziert sein.

Für Motoren in explosionsgefährdeten Staub-Luft-Gemischen verlangt die Norm EN 60079-14 zusätzliche Maßnahmen.

Die Richtlinie 94/9/EG zur Angleichung der Rechtsvorschriften der Mitgliedsstaaten für Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen ist bindend.

Hinweise und Normen

Aufgrund des erhöhten Risikos für explosionsgefährdete Bereiche müssen die folgenden Normen und Hinweise sorgfältig beachtet werden:

- EN 60079-14 / VDE 0165-1:
Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
- EN 60079-17:
Prüfung und Instandhaltung elektrischer Anlagen
- EN 50495:
Sicherheitseinrichtungen für den sicheren Betrieb von Geräten im Hinblick auf Explosionsgefahren.

→ Die Sira-Zertifizierungsnummer lautet: Sira 13ATEX9348

2 Projektierung

Gerätebeschreibung

Die elektronischen Motorschutzrelais ZEB sind dreipolige elektromechanische Motorschutzrelais mit elektronischen Auslösesystemen zur Überlastüberwachung von Wechselströmen mit 50/60Hz.

Die Motorschutzrelais ZEB sind nicht ausgelegt für die Verwendung in explosionsgefährdeter Atmosphäre. Sie können in nichtexplosionsgefährdeter Atmosphäre zum Schutz von Motoren in explosionsgefährdeter Atmosphäre installiert werden

Bei einer Überlastauslösung schalten die Hilfsschalter 95-96 und 97-98 um und unterbrechen den Steuerstromkreis des zugehörigen Leistungsschützes. Sie schalten so indirekt den Stromfluss des zu überwachenden Motors ab.

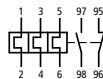


Abbildung 1: Schaltzeichen ZEB / XTOE / C440

Strombereiche der Motorschutzrelais

Die Motorschutzrelais ZEB werden mit Hilfe einer Stromeinstellscheibe auf den Motornennstrom eingestellt. Das für die Installation verantwortliche Fachpersonal muss sich für die Stromeinstellung des Motorschutzrelais auf den Nennstrom auf dem Typenschild des zu schützenden Motors bzw. das Zertifikat der Typenzulassung beziehen.

Mit zahlreichen Typen können Motoren von 0,33 bis 175 A Motornennstrom überwacht werden.

Tabelle 1: Strombereiche für ZEB12-Relais

| Typ | Strombereich I [A] |
|---------------|--------------------|
| ZEB12-1,65 | 0,33 - 1,65 |
| ZEB12-1,65-GF | 0,33 - 1,65 |
| ZEB12-5 | 1 - 5 |
| ZEB12-5-GF | 1 - 5 |
| ZEB12-20 | 4 - 20 |
| ZEB12-20GF | 4 - 20 |

Tabelle 2: Strombereiche für ZEB32-Relais

| Typ | Strombereich I [A] |
|------------------|--------------------|
| ZEB32-1,65 | 0,33 - 1,65 |
| ZEB32-1,65-GF | 0,33 - 1,65 |
| ZEB32-5 | 1 - 5 |
| ZEB32-5-GF | 1 - 5 |
| ZEB32-20 | 4 - 20 |
| ZEB32-20-GF | 4 - 20 |
| ZEB32-45 | 9 - 45 |
| ZEB32-45-GF | 9 - 45 |
| ZEB32-1,65/KK | 0,33 - 1,65 |
| ZEB32-1,65-GF/KK | 0,33 - 1,65 |
| ZEB32-5/KK | 1 - 5 |
| ZEB32-5-GF/KK | 1 - 5 |
| ZEB32-20/KK | 4 - 20 |
| ZEB32-20-GF/KK | 4 - 20 |
| ZEB32-45/KK | 9 - 45 |
| ZEB32-45-GF/KK | 9 - 45 |

Tabelle 3: Strombereiche für ZEB65-Relais

| Typ | Strombereich I [A] |
|--------------|--------------------|
| ZEB65-45 | 9 - 45 |
| ZEB65-45-GF | 9 - 45 |
| ZEB65-100 | 20 - 100 |
| ZEB65-100-GF | 20 - 100 |

Tabelle 4: Strombereiche für ZEB150-Relais

| Typ | Strombereich I [A] |
|------------------|--------------------|
| ZEB150-100 | 20 - 100 |
| ZEB150-100-GF | 20 - 100 |
| ZEB150-100/KK | 20 - 100 |
| ZEB150-100-GF/KK | 20 - 100 |
| ZEB150-175 | 35 - 175 |
| ZEB150-175-GF | 35 - 175 |
| ZEB150-175/KK | 35 - 175 |
| ZEB150-175-GF/KK | 35 - 175 |

Tabelle 5: Strombereiche für ZEB225A-Relais

| Typ | Strombereich I [A] |
|----------------|--------------------|
| ZEB225A-175 | 35 - 175 |
| ZEB225A-175-GF | 35 - 175 |

Auslösekennlinien

Die Auslösezeiten sind in Abhängigkeit von den Auslöseklassen in Tabelle 6 aufgeführt.

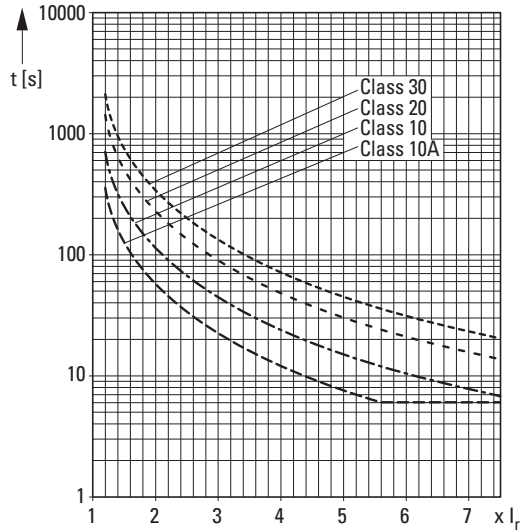


Abbildung 2: Auslösekennlinien
(I_r = eingestellter Nennstrom)

Tabelle 6: Auslösezeiten

| CLASS I_r | t_A [s] | | | | | | |
|-------------|-----------|------|------|------|-------|------|------|
| | x 3 | x 4 | x 5 | x 6 | x 7.2 | x 8 | x 10 |
| 10A | 22,3 | 12,1 | 7,6 | 6,0 | 6,0 | 6,0 | 6,0 |
| 10 | 44,5 | 24,2 | 15,2 | 10,5 | 7,2 | 6,0 | 6,0 |
| 20 | 89,0 | 48,3 | 30,4 | 21,0 | 14,5 | 11,7 | 7,5 |
| 30 | 133,5 | 72,5 | 45,7 | 31,4 | 21,7 | 17,5 | 11,2 |

Auslöseklasse CLASS

Das Motorschutzrelais ZEB ist sowohl für normale Anläufe als auch für Schweranläufe geeignet. Durch die CLASS-Einstellung wird eine Auslösekennlinie gewählt.

Hierbei sind:

- CLASS 10A und CLASS 10 = normale Anläufe,
- CLASS 20 und CLASS 30 = erschwerte bis sehr schwere Anläufe.



Bei den ZEB-Varianten mit Erdschlusserkennung (ZEB-...-GF...) stehen nur CLASS 10 und CLASS 20 zur Verfügung.



GEFAHR

Der Motor, der Leitungsquerschnitt sowie das Schaltgerät müssen für die gewählte Auslöseklasse ausgelegt sein.



GEFAHR

Die Auslöseklasse muss so gewählt werden, dass der Motor thermisch geschützt ist und im Falle eines festgebremsten Motors innerhalb der Erwärmungszeit t_E abgeschaltet wird (siehe nachfolgendes Beispiel).

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

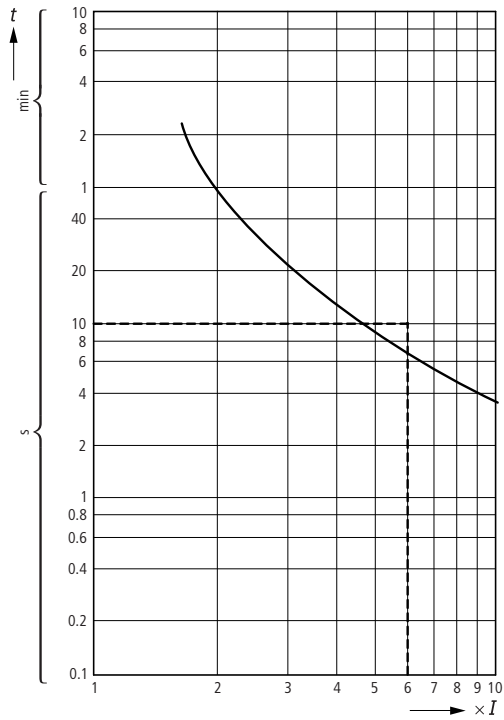


Abbildung 3: Auslösekennlinie des Motorschutzrelais

Phasenausfall

Die Motorschutzrelais ZEB sind phasenausfallempfindlich. Bei einem Phasenausfall, d. h. bei einer Asymmetrie $\geq 50 \%$, kommt es zu einer Auslösung von 10 Sekunden $\pm 2 \%$.



Das ZEB-Relais dient zur Überwachung von Wechselstrommotoren und muss über alle drei Pole von Strom durchflossen sein, um ein vorzeitiges Auslösen zu verhindern.

Gleichstrommotoren können nicht überwacht werden!



GEFAHR

Das ZEB-Relais erlaubt mit seinen Geräteeinstellungen die Deaktivierung der Phasenausfallempfindlichkeit (→ Abschnitt „Geräteeinstellungen“, Seite 21).

Wenn mit dem ZEB-Relais Motoren in explosionsgefährdeter Umgebung geschützt werden sollen, muss die Phasenausfallempfindlichkeit aktiviert sein, um eine Überhitzung des Motors zu verhindern.

Erdschlusserkennung

Bei den Erdschlussvarianten (ZEB...-...-GF) des ZEB ist es möglich, eine Erdschlussüberwachung über einen DIP-Schalter zu aktivieren.



Die Erdschlusserkennung ist nur bei laufendem Motor aktiv.

Wiedereinschaltung

Nach einer Auslösung muss zunächst der durch die Überlastung erwärmte Elektromotor abkühlen, bevor er wieder eingeschaltet werden kann. Um dies zu gewährleisten, ist in der Auslöseelektronik des Motorschutzrelais ZEB ein thermisches Gedächtnis implementiert.

Das ZEB besitzt die beiden Betriebsarten „manuelle Rückstellung“ und „automatische Rückstellung“ für eine Wiedereinschaltung des Motors.

- In der Betriebsart „manuelle Rückstellung“ kann das Motorschutzrelais ZEB ohne signifikanten Zeitverzug zurückgestellt werden (Wiedereinschaltzeit = 2 Sekunden).
- Die automatische Rückstellung darf nicht verwendet werden, wenn das Motorschutzrelais Motoren in explosionsgefährdeten Bereichen schützt.



GEFAHR

Vorsicht ist geboten, wenn das ZEB-Motorschutzrelais zum Schutz von Motoren in explosionsgefährdeten Umgebungen eingesetzt wird. Der Motor kann überhitzen, wenn das Gerät wiederholt zurückgesetzt wird.

Nach der Inbetriebnahme die Plombierhaube (manipulationsicher) ZEB-XSC anbringen, um eine Umschaltung von der manuellen Rückstellfunktion zur automatischen Rückstellfunktion zu verhindern und um andere Einstellungen zu verhindern, die den Motorschutz oder die Sicherheit des Bedienpersonals gefährden könnten.

Test der Hilfsschalter 95/96, 97/98

Durch eine zusätzliche Testtaste kann die Funktionstüchtigkeit der Hilfsschalter kontrolliert werden. Hierbei hat die Testtaste eine doppelte Funktion:

- Das Drücken der Testtaste öffnet den Öffner 95-96. Nach dem Loslassen fällt der Öffner wieder zurück. Diese Funktion kann dazu genutzt werden, den Motor manuell auszuschalten.
- Das Ziehen der Testtaste führt zur Auslösung des Motorschutzrelais. Der Öffner 95-96 öffnet und der Schließer 97-98 schließt. Nach dem Loslassen der Testtaste muss das Motorschutzrelais wie nach einer Auslösung zurückgesetzt werden.

Kurzschlusschutz nach IEC 60947-4-1 für Zuordnungsart 1 und Zuordnungsart 2

Das ZEB kann mit den folgenden Sicherungen gegenüber Kurzschluss abgesichert werden:

Tabelle 7: ZEB12 in Direktanbau oder Einzelaufstellung

| Motorschutzrelais | Sicherung gG/gL [A] | | Bemessungs-kurzschlussstrom I _q [kA] |
|-------------------|---------------------|-------------------|---|
| | Zuordnungsart „1“ | Zuordnungsart „2“ | |
| ZEB12-1,65 | 4 | 2 | 1 |
| ZEB12-1,65-GF | 4 | 2 | 1 |
| ZEB12-5 | 16 | 10 | 100 |
| ZEB12-5-GF | 16 | 10 | 100 |
| ZEB12-20 | 50 | 20 | 100 |
| ZEB12-20-GF | 50 | 20 | 100 |

Tabelle 8: ZEB32 in Direktanbau oder Einzelaufstellung

| Motorschutzrelais | Sicherung gG/gL [A] | | Bemessungs-kurzschlussstrom I _q [kA] |
|--------------------|---------------------|-------------------|---|
| | Zuordnungsart „1“ | Zuordnungsart „2“ | |
| ZEB32-1,65/(KK) | 4 | 2 | 1 |
| ZEB32-1,65-GF/(KK) | 4 | 2 | 1 |
| ZEB32-5/(KK) | 12 | 8 | 100 |
| ZEB32-5-GF/(KK) | 12 | 8 | 100 |
| ZEB32-20 /KK) | 50 | 35 | 100 |
| ZEB32-20-GF/(KK) | 50 | 35 | 100 |
| ZEB32-45/(KK) | 63 | 35 | 100 |
| ZEB32-45-GF/(KK) | 63 | 35 | 100 |

Tabelle 9: ZEB65 in Direktanbau oder Einzelaufstellung

| Motorschutzrelais | Sicherung gG/gL [A] | | Bemessungs- kurzschlussstrom I _q [kA] |
|-------------------|------------------------|------------------------|--|
| | Zuordnungs- art „1“ | Zuordnungs- art „2“ | |
| ZEB65-45 | 80 | 50 | 100 |
| ZEB65-45-GF | 80 | 50 | 100 |
| ZEB65-100 | 100 | 80 | 100 |
| ZEB65-100-GF | 100 | 80 | 100 |

Tabelle 10: ZEB150 in Direktanbau oder Einzelaufstellung

| Motorschutzrelais | Sicherung gG/gL [A] | | Bemessungs- kurzschlussstrom I _q [kA] |
|--------------------|------------------------|------------------------|--|
| | Zuordnungs- art „1“ | Zuordnungs- art „2“ | |
| ZEB150-100/(KK) | 200 | 160 | 100 |
| ZEB150-100-GF/(KK) | 200 | 160 | 100 |
| ZEB150-175/(KK) | 500 | 500 | 100 |
| ZEB150-175-GF/(KK) | 500 | 500 | 100 |

Tabelle 11: ZEB225A in Direktanbau oder Einzelaufstellung

| Motorschutzrelais | Sicherung gG/gL [A] | | Bemessungs- kurzschlussstrom I _q [kA] |
|---------------------|------------------------|------------------------|--|
| | Zuordnungs- art „1“ | Zuordnungs- art „2“ | |
| ZEB225A-175/(KK) | 500 | 500 | 100 |
| ZEB225A-175-GF/(KK) | 500 | 500 | 100 |

Sicherheitskenngrößen**Sicherheitsfunktionen**

Das Motorschutzrelais ZEB ist so gebaut, dass eine Haltespule auslöst und damit ein Motorschütz öffnet, wenn einer der folgenden Zustände erkannt wird:

- Überlaststrom (einschließlich Blockieren),
- Phasenverlust,
- Phasenunsymmetrie,
- Erdschluss,
- berechnete thermische Überlast.

SIL-Konformitätserklärungen

Die Werte in den Sicherheits- und Bedienangaben gelten für eine Umgebungstemperatur von 70 °C. Gültige Software-Revisionsnummer: 1.00.013

| | Symbol | Wert |
|---|---------------------|--|
| Sicherheitsstufe | SIL | 1 |
| Sicherheitsintegritätseinschätzung | | Hardwaresicherheitsintegritätseinhaltung pro Kanal 1H Softwaresicherheitsintegritätseinhaltung pro Kanal 2s |
| Hardware-Fehler-Toleranz | HFT | 0 |
| Ausfallrate erkannter sicherer Ausfälle | $\lambda_{SD}^{1)}$ | 137×10^{-9} 1/h |
| Ausfallrate nicht erkannter sicherer Ausfälle | $\lambda_{SU}^{2)}$ | 2080×10^{-9} 1/h |
| Ausfallrate erkannter gefahrbringender Ausfälle | $\lambda_{DD}^{3)}$ | 134×10^{-9} 1/h |
| Ausfallrate nicht erkannter gefahrbringender Ausfälle | $\lambda_{DU}^{4)}$ | 876×10^{-9} 1/h |
| Verhältnis ungefährliche Fehler / gefährliche Fehler | SFF | 73 % |
| Diagnosedeckungsgrad | DC | 13,25 % |
| Mittlere Ausfallzeit | MTBF | 309 885 h |
| Durchschnittliche Ausfallwahrscheinlichkeit bei Anforderung | PFD _{AVG} | $3,85 \times 10^{-3}$ |
| Architektur | | 1001 |
| T1 Wert | | DIN EN 60079-17, Abschnitt 4.4 |
| Lebenszeit | | 20 Jahre |
| Prüftestintervall | | 1 Jahr |
| Systematische Fähigkeit | SC | 2 |

Definitionen

- 1) Erkannte sichere Ausfälle: Die Software des Motorschutzrelais erkennt verschiedene Hardwarefehler, die keinen Einfluss auf die Sicherheitsfunktion haben, und ändert den Zustand des Leistungsschützes.
- 2) Nicht erkannte sichere Ausfälle: Die Software des Motorschutzrelais erkennt verschiedene Hardwarefehler nicht, die keinen Einfluss auf die Sicherheitsfunktion haben.
- 3) Erkannte gefahrbringende Ausfälle: Die Software des Motorschutzrelais erkennt verschiedene Hardwarefehler, die Einfluss auf die Sicherheitsfunktion haben, und ändert den Zustand des Leistungsschützes.
- 4) Nicht erkannte gefahrbringende Ausfälle: Die Software des Motorschutzrelais erkennt verschiedene Hardwarefehler nicht, die Einfluss auf die Sicherheitsfunktion haben.

Reparatur und Wartung

Die Funktionsweise des Motorschutzrelais ZEB muss durch einen Funktionstest innerhalb der regelmäßigen Wartungsvorgänge geprüft werden, welcher mindestens einmal eines Jahres stattfinden muss. Der Funktionstest ist innerhalb des Abschnitts Installation und Betrieb dieses Handbuches beschrieben.

Wenn das Gerät den Funktionstest nicht besteht, darf dieses Gerät nicht weiter verwendet werden und muss an die Eaton Gesellschaft zurückgesendet werden.

Dies kann entweder über den lokalen Ansprechpartner erfolgen (www.eaton.com/moeller/aftersales) oder unter folgender Rufnummer: +49(0)1805223822.



VORSICHT

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

Gewährleistung

Um die Bedingungen zur Einhaltung der Gewährleistung zu erlangen, müssen die Anweisungen für Sicherheit, Inbetriebnahme und den Betrieb eingehalten werden.

Falls innerhalb der Gewährleistungsfrist bzw. außerhalb der Gewährleistungsfrist eine Funktionsuntüchtigkeit des Motorschutzrelais festgestellt wird, sollte dieses an die Eaton Gesellschaft zurückgesendet werden.

Dies kann entweder über den lokalen Ansprechpartner erfolgen (www.eaton.com/moeller/aftersales) oder unter folgender Rufnummer: +49(0)1805223822.

3 Installation

Hinweise zur Installation

Bei der mechanischen und elektrischen Installation ist die entsprechende Montageanweisung zu beachten. Die Montageanweisung (IL = Instruction Leaflet) ist der Kartonverpackung beigelegt.

ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150, ZEB225A: IL04210002E



GEFAHR

Insbesondere darf bei Ex e-Anwendungen nach Ausfall der Steuerspannung und Spannungsrückkehr kein automatischer Wiederanlauf erfolgen.

Anschluss

- ▶ Montieren Sie das Motorschutzrelais entsprechend der Anweisungen in der Montageanweisung.
- ▶ Verdrahten Sie die Motorleitungen.

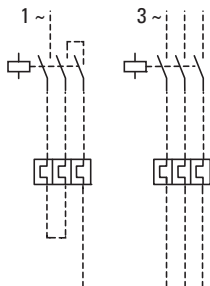


Abbildung 4: Hauptstromverdrahtung

Geräteeinstellungen

- ▶ Stellen Sie den Motorstrom mit Hilfe der Stromeinstellscheibe auf den Nennstrom des zu schützenden Motors ein (Siehe Typenschild des Motors oder Zertifikat der Typenzulassung des Motors).
- ▶ Stellen Sie die Auslöseklasse am ZEB über den Geräte-DIP-Schalter ein.

- ▶ Stellen Sie den manuellen Reset durch Setzen des Reset-DIP-Schalters auf Stellung M ein.
- ▶ Aktivieren Sie die Phasenausfallempfindlichkeit durch Setzen des Geräte-IP-Schalters auf Stellung ON.

Hilfsschaltestest

- ▶ Überprüfen Sie die Verdrahtung der Hilfsschalter 95/96, 97/98 zum Leistungsschütz durch Ziehen des TRIP-Tasters. Hierdurch wird eine Auslösung des Motorschutzrelais simuliert. Der Steuerstromkreis des zugehörigen Leistungsschützes muss durch diesen Vorgang unterbrochen werden. Der Hauptstrompfad zum Motor muss durch das abgeschaltete Schütz unterbrochen werden.
- ▶ Setzen Sie nach dem Loslassen der Testtaste das Motorschutzrelais wie nach einer Auslösung zurück.

Signalisierung von Betriebszuständen

Nach dem Einschalten des Motors und einem Stromfluss durch das Motorschutzrelais wird dies durch die Status-LED angezeigt. Die Status-LED kann folgende Zustände einnehmen:

Tabelle 12: Geräte-LED

| Anzeige Status-LED | Beschreibung |
|--------------------|---|
| aus | <ul style="list-style-type: none"> • Das Motorschutzrelais ist aus. • Es fließt kein Motorstrom. • Der Motorstrom ist geringer als der Mindeststrom des Relais (unterste Marke des Stromeinstellrades) |
| blinkend (0,5 Hz) | <ul style="list-style-type: none"> • Das Relais ist betriebsbereit. • Der Motorstrom ist geringer als $1,15 \times I_r$. |
| blinkend (1Hz) | <ul style="list-style-type: none"> • Das Relais ist betriebsbereit. • Der Motorstrom ist größer oder gleich $1,15 \times I_r$ (d. h. Überstrom). |

Eine Auslösung des Motorschutzrelais wird durch die Zustandsanzeige am Relais angezeigt. Ein ausgelöstes Relais wird durch ein orangefarbenes Feld innerhalb der Zustandsanzeige signalisiert.

**Überprüfung der
Funktionsfähigkeit
(Proof test)**

Das Motorschutzrelais muss innerhalb von 12 Monaten einmal einer Funktionsüberprüfung unterzogen werden, wenn es zum Schutz von Motoren in einer explosionsgefährdeter Atmosphäre eingesetzt wird. Die Überprüfung der Funktionsfähigkeit darf nicht in einer Anwendung erfolgen, in der ein Motor in explosionsgefährdeter Atmosphäre durch das Motorschutzrelais geschützt wird.

- ▶ Deinstallieren Sie das Motorschutzrelais aus der Anwendung.
- ▶ Vergewissern Sie sich, dass am Motorschutzrelais der DIP-Schalter für die Phasenausfallempfindlichkeit (Phase) auf ON steht.
- ▶ Prägen Sie einen Wechselstrom in zwei der drei Hauptstrombahnen des Relais ein, welcher mindestens der untersten Strommarke des Motorschutzrelais entspricht. Dies kann beispielsweise durch eine einstellbare Stromquelle vorgenommen werden.

Das Motorschutzrelais muss folgende Reaktionen auf diesen Betrieb zeigen:

- Nach Einprägen des Stromes muss die Status-LED des Motorschutzrelais mit einer Frequenz von 1 Hz blinken (50:50).
- Nach einer Zeit von 10 Sekunden ($\pm 2\%$) muss das Motorschutzrelais auslösen.

Nach einer Auslösung muss:

- der Hilfsschalter 95/96 schließen und der Hilfsschalter 97/98 öffnen;

- das Statusfeld des Motorschutzrelais die Auslösung durch ein oranges Feld kennzeichnen;
- die Status-LED des Motorschutzrelais den Zustand „Aus“ einnehmen.

► Drücken Sie den Reset-Taster am Motorschutzrelais. Das orangefarbene Feld innerhalb des Statusfeldes des Motorschutzrelais darf nicht mehr erscheinen.

Sind alle Reaktionen des Motorschutzrelais korrekt, kann das Motorschutzrelais wieder installiert und weiter betrieben werden.

Falls eine der Reaktionen nicht auftritt, darf das Motorschutzrelais nicht weiter verwendet werden und muss zurück an die Eaton Cooperation gesendet werden.

Dies kann entweder über den lokalen Ansprechpartner erfolgen (www.eaton.com/moeller/aftersales) oder unter folgender Rufnummer: +49(0)1805223822.

Bedingungen für die sichere Verwendung (gesteuert durch Eaton Zeichnung 464-1024)

Die folgenden Bedingungen beziehen sich auf die Installation, den Betrieb und die Wartung des bewerteten Geräts. Eine Nichtbeachtung kann die Sicherheitsintegrität des bewerteten Geräts beeinflussen.

- Der Benutzer muss die Anforderungen einhalten, welche in der Anwenderdokumentation des Herstellers in Bezug auf alle relevanten funktionalen Sicherheitsaspekte wie Anwendungsbedingungen, Installation außerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen, Betrieb, Wartung, Funktionsüberprüfung (Proof test), Grenzwerte, Umweltbedingungen und Reparatur beschrieben sind.
- Die Auswahl dieser Geräte für den Einsatz in Sicherheitsfunktionen, die Konfiguration, die Gesamtvalidierung sowie Wartung und Reparatur dürfen nur von fachkundigem Personal durchgeführt werden unter Einhaltung aller Bedingungen innerhalb der Herstellerempfehlungen und der Benutzerdokumentation.

- Alle Informationen, die mit beliebigen Feldausfällen dieses Produktes verbunden sind, sollten im Rahmen eines Management-Zuverlässigkeitsprozesses (z. B. IEC 60300-3-2) gesammelt und an den Hersteller gemeldet werden.
- Die elektronischen Motorschutzrelais C440/XTOE/ZEB dürfen nur in nichtexplosionsgefährdeten Bereichen installiert werden, in denen die Installation zum EUC erfolgen werden kann.
- Der DIP-Schalter „Reset“ darf nicht für eine automatische Rückstellung konfiguriert werden (Stellung A), um einen automatischen Wiederanlauf nach unklaren Fehlersituationen zu vermeiden. Die manuelle Rückstellung (Stellung M) des Motorschutzrelais ist zwingend vorgegeben.
- Die Modbus-Kommunikation darf nicht zur Implementierung der Sicherheitsfunktion verwendet werden oder zur Implementierung der Sicherheitsfunktion über die Schnittstelle zu einem verteilten Kommunikationssystem, wenn das Sicherheitsgerät selbstversorgend ist oder eine externe Versorgung benötigt.
- Das verwendete Leistungsschütz muss mindestens der SIL1 Anforderung entsprechen. Alternative können Leistungsschütze eingesetzt werden, deren SIL-Level unbekannt ist, wenn die Anzahl der gefährlichen Ausfälle λ_{DU} des Leistungsschützes nicht mehr als 5×10^{-6} Ausfälle/Jahr beträgt.
- Ein NOT-AUS Taster muss verwendet werden für den Fall, dass die Sicherheitsfunktion des Produkts nicht reagiert.
- In Zusammenarbeit mit dem Hersteller muss der Anwender/Installateur sicherstellen, dass der Bau der endgültigen Installation sicher und die Auswahl der Komponenten für den explosionsgefährdeten Bereich akzeptabel ist. Siehe Zertifizierung SIRA 13ATEX9348X, Abschnitt 17.8.

Contents

| | |
|---|----|
| <hr/> | |
| About this Manual | 29 |
| Target group | 29 |
| Abbreviations and symbols | 29 |
| Hazard warnings of material damages | 30 |
| Hazard warnings of personal injury | 30 |
| Tips | 30 |
| Further Information | 30 |
| <hr/> | |
| 1 Overload relays | |
| ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150 and ZEB225 | 31 |
| Foreword | 31 |
| Notes and Standards | 32 |
| <hr/> | |
| 2 Engineering | 33 |
| Device description | 33 |
| Current ranges of the overload relays | 33 |
| Tripping characteristics | 36 |
| – Tripping CLASS | 37 |
| – Phase failure | 39 |
| – Earth fault detection | 40 |
| – Reclosing | 40 |
| – Test of auxiliary contacts 95/96, 97/98 | 41 |
| – Short circuit protection according IEC 60947-4-1 for coordination type 1 and coordination type 2 | 42 |
| Safety Figures | 44 |
| – Safety functions | 44 |
| – SIL Declaration of Conformity | 45 |
| Repair and Maintenance | 46 |
| Warranty | 46 |

| | | |
|----------|-------------------------------|----|
| 3 | Installation | 47 |
| | Installation instruction | 47 |
| | Test of the auxiliary contact | 48 |
| | Proof test | 49 |
| | Conditions of Safe Use | 50 |

About this Manual

This manual applies to ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150, ZEB225A overload relays and the corresponding equivalent overload relays with type declaration XTOE and C440.

The manual describes the overload monitoring suitable for the protection of Ex e motors in potentially explosive atmospheres.

Target group

This manual is aimed at specialist personnel who are responsible for the installation, commissioning and maintenance of overload relays.

Abbreviations and symbols

Symbols used in this manual have the following meanings:

| | |
|-------|---|
| Ex e | Ignition protection type "Increased Safety" |
| I_A | Starting Current |
| I_N | Rated Operational Current |
| Sira | Certification Service Certification Body: Accredited certification authority for devices operated |
| t_E | Temperature rise time The temperature rise time t_E is the time in which the temperature of a winding rises from the final temperature in normal operation to the limit temperature when a starting current is present I_A . |

► Indicates actions to be taken.

Hazard warnings of material damages



NOTICE

Warns about the possibility of material damage.

Hazard warnings of personal injury



CAUTION

Warns of the possibility of hazardous situations that possibly cause slight injury.



WARNING

Warns of the possibility of hazardous situations that could result in serious injury or even death.



DANGER

Warns of hazardous situations that result in serious injury or death.

Tips



Draws your attention to interesting tips.

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.

Further Information

Further information about the ZEB can be found on the Eaton Website:

www.eaton.eu

1 Overload relays

ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150 and ZEB225

Foreword

In addition to the regulations in accordance with EN 60079-14 and VDE 0165 Part 1, separate regulations for the corresponding degrees of protection apply to the protection of motors in potentially explosive atmospheres. The standard EN 60079-7 requires additional measures for motors with ignition protection type "e", "Increased Safety". These measures provide an increased level of safety and thus prevent the possibility of impermissibly high temperatures and the occurrence of sparks and arcing in motors in which this does not occur in normal operation. The motor-protective devices for this that are themselves not located in the Ex area must be certified by an accredited certification body.

For motors in potentially explosive dust-air mixtures, standard norm EN 60079-14 specifies additional measures.

Directive 94/9/EC on the approximation of the laws of the Member States concerning devices and protective systems intended for use in potentially explosive areas.

Notes and Standards

Due to the heightened risk in potentially explosive areas, the following notes and standards have to be observed carefully:

- EN 60079-14 / VDE 0165-:
Electrical apparatus for explosive gas atmospheres.
- EN 60079-17:
Inspection and maintenance of electrical installations in hazardous areas.
- EN 50495:
Safety devices required for the safe functioning of equipment with respect to explosion risks.

→ The Sira certificate number is: Sira 13ATEX9348

2 Engineering

Device description

The ZEB electronic overload relays are three-pole electromechanical overload relays with electronic release systems for overload monitoring. They are suitable for the monitoring of AC current with a frequency of 50/60Hz.

The ZEB devices are not designed for use in hazardous areas. They can be installed in non-hazardous area to protect the motors installed in hazardous zones.

In the event of an overload trip, auxiliary contacts 95-96 and 97-98 switch and interrupt the control circuit of the relevant contactor. In this way, they indirectly disconnect the power flow of the monitored motor.

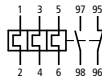


Figure 1: Switching symbol ZEB / XTOE / C440

Current ranges of the overload relays

The ZEB overload relays are set to the rated current of the motor by means of a current setting dial.

The specialist personnel responsible for the installation shall refer the motor name plate or the approval certificate of the motor while setting the overload relay current.

Motors with a rated current of 0.33 to 175 A can be monitored with various device types.

Table 1: Current ranges for ZEB12 relays

| Type | Current range I [A] |
|---------------|---------------------|
| ZEB12-1.65 | 0.33 - 1.65 |
| ZEB12-1.65-GF | 0.33 - 1.65 |
| ZEB12-5 | 1 - 5 |
| ZEB12-5-GF | 1 - 5 |
| ZEB12-20 | 4 - 20 |
| ZEB12-20GF | 4 - 20 |

Table 2: Current ranges for ZEB32 relays

| Type | Current range I [A] |
|------------------|---------------------|
| ZEB32-1.65 | 0.33 - 1.65 |
| ZEB32-1.65-GF | 0.33 - 1.65 |
| ZEB32-5 | 1 - 5 |
| ZEB32-5-GF | 1 - 5 |
| ZEB32-20 | 4 - 20 |
| ZEB32-20-GF | 4 - 20 |
| ZEB32-45 | 9 - 45 |
| ZEB32-45-GF | 9 - 45 |
| ZEB32-1.65/KK | 0.33 - 1.65 |
| ZEB32-1.65-GF/KK | 0.33 - 1.65 |
| ZEB32-5/KK | 1 - 5 |
| ZEB32-5-GF/KK | 1 - 5 |
| ZEB32-20/KK | 4 - 20 |
| ZEB32-20-GF/KK | 4 - 20 |
| ZEB32-45/KK | 9 - 45 |
| ZEB32-45-GF/KK | 9 - 45 |

Table 3: Current ranges for ZEB65 relays

| Type | Current range I [A] |
|--------------|---------------------|
| ZEB65-45 | 9 - 45 |
| ZEB65-45-GF | 9 - 45 |
| ZEB65-100 | 20 - 100 |
| ZEB65-100-GF | 20 - 100 |

Table 4: Current ranges for ZEB150 relays

| Type | Current range I [A] |
|------------------|---------------------|
| ZEB150-100 | 20 - 100 |
| ZEB150-100-GF | 20 - 100 |
| ZEB150-100/KK | 20 - 100 |
| ZEB150-100-GF/KK | 20 - 100 |
| ZEB150-175 | 35 - 175 |
| ZEB150-175-GF | 35 - 175 |
| ZEB150-175/KK | 35 - 175 |
| ZEB150-175-GF/KK | 35 - 175 |

Table 5: Current ranges for ZEB225A relays

| Type | Current range I [A] |
|---------------|---------------------|
| ZEB225A-175 | 35 - 175 |
| ZEB225A-175GF | 35 - 175 |

Tripping characteristics

The tripping times for each tripping class are listed in Table 6.

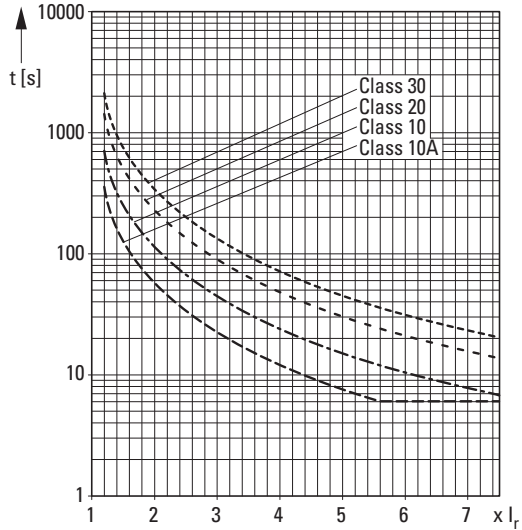


Figure 2: Tripping characteristics
(I_r = Current setting)

Table 6: Tripping times

| CLASS I_r | t_A [s] | | | | | | |
|-------------|-----------|------|------|------|-------|------|------|
| | x 3 | x 4 | x 5 | x 6 | x 7.2 | x 8 | x 10 |
| 10A | 22.3 | 12.1 | 7.6 | 6.0 | 6.0 | 6.0 | 6.0 |
| 10 | 44.5 | 24.2 | 15.2 | 10.5 | 7.2 | 6.0 | 6.0 |
| 20 | 89.0 | 48.3 | 30.4 | 21.0 | 14.5 | 11.7 | 7.5 |
| 30 | 133.5 | 72.5 | 45.7 | 31.4 | 21.7 | 17.5 | 11.2 |

Tripping CLASS

The ZEB overload relay is suitable for both normal startups as well as for heavy duty starting. The CLASS setting enables a particular tripping characteristic to be selected. These are the following:

- CLASS 10A and CLASS 10 = normal startups,
- CLASS 20 and CLASS 30 = heavy to very heavy starting.



With ZEB variants with ground fault detection (ZEB-...-GF...) only the selection between CLASS 10 and CLASS 20 is available.



Danger!

The motor, the wiring diameter and the switching device must be suitable for the selected tripping CLASS.



Danger!

The current-dependent protective device must be selected so that not only the motor current is monitored but also the blocked motor is switched off within the temperature rise time t_E (see the following example).

Example: $I_A/I_N = 6, t_E = 10 \text{ s}$

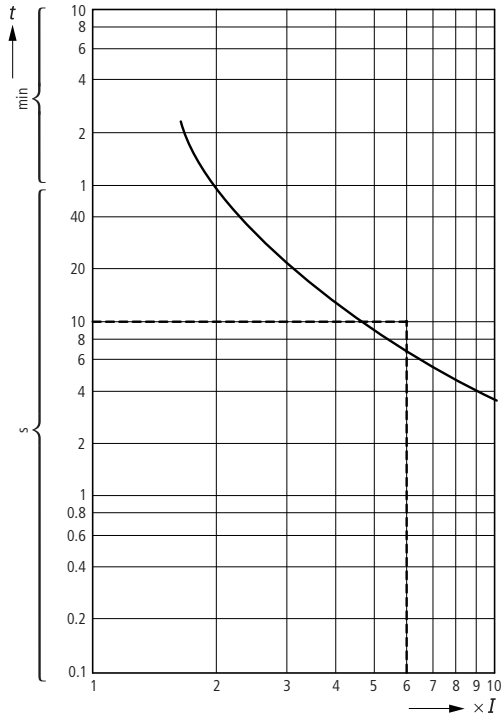


Figure 3: Tripping characteristic of the overload relay

Phase failure

ZEB overload relays are phase-loss sensitive.

In the event of a phase loss, i.e. a phase imbalance $\cong 50\%$ causes a trip of 10 seconds $\pm 2\%$.



If a ZEB relay is to monitor an AC motor, the current must be fed on all three poles in order to prevent early tripping. DC motors cannot be monitored.



DANGER

The device settings of the ZEB allows a deactivation of the phase lost sensitivity (→ Section "Device settings", page 48).

When using the ZEB overload relay to protect motor in potentially explosive environment, do not deactivate the phase lost sensitivity to avoid a potential motor overheating.

Earth fault detection

The ground fault variant (ZEB...-...-GF) of the ZEB enables the activation of a ground fault monitoring function via a DIP switch.



The ground fault detection function is only active while the motor is running.

Reclosing

After a trip, the electric motor must first cool down from the heat produced by the overload before it can be switched on again.

The ZEB overload relay has a thermal memory implemented in the electronic release so that this is ensured.

The ZEB has the two operating modes "manual reset" and "automatic reset" for the restart of the motor after an overload.

- In „Manual reset“ mode the ZEB overload relay can be reset without a significant time delay (recovery time = 2 seconds).
- It is not allowed to use the automatic reset if the ZEB overload relay is used for protecting motor in a potential explosive atmosphere.



DANGER

Caution must be taken when using the ZEB overload relay to protect motors in potentially explosive environments as there is potential for motor overheating by repeated resetting of the device!

After commissioning, install the ZEB-XSC Tamper Proof Cover to prevent changing from the Manual Reset function to Automatic Reset function, and to prevent other adjustments which could impact motor protection or affect operator safety.

Test of auxiliary contacts 95/96, 97/98

An additional Test button enables the operation of the auxiliary contact to be checked. The Test button has a dual function here:

- Pressing the Test button opens the NC contact 95-96. The contact recloses after the button is released. This function can be used for switching off the motor manually.
- Pulling the Test button causes the overload relay to trip. NC contact 95-96 opens and NO contact 97-98 closes. After the Test button is released, the overload relay must be reset in the same way as after a trip.

Short circuit protection according IEC 60947-4-1 for coordination type 1 and coordination type 2

The ZEB can be protected with the following fuses against short circuit:

Table 7: ZEB12 directly fitted or separately mounted.

| Overload relay | Fuse gG/gL [A] | | Rated short-circuit current |
|----------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | Classification type "1" | Classification type "2" | I _q [kA] |
| ZEB12-1.65 | 4 | 2 | 1 |
| ZEB12-1.65-GF | 4 | 2 | 1 |
| ZEB12-5 | 16 | 10 | 100 |
| ZEB12-5-GF | 16 | 10 | 100 |
| ZEB12-20 | 50 | 20 | 100 |
| ZEB12-20-GF | 50 | 20 | 100 |

Table 8: ZEB32 directly fitted or separately mounted

| Overload relay | Fuse gG/gL [A] | | Rated short-circuit current |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|-----------------------------|
| | Classification type "1" | Classification type "2" | I _q [kA] |
| ZEB32-1.65/(KK) | 4 | 2 | 1 |
| ZEB32-1.65-GF/(KK) | 4 | 2 | 1 |
| ZEB32-5/(KK) | 12 | 8 | 100 |
| ZEB32-5-GF/(KK) | 12 | 8 | 100 |
| ZEB32-20 /KK) | 50 | 35 | 100 |
| ZEB32-20-GF/(KK) | 50 | 35 | 100 |
| ZEB32-45/(KK) | 63 | 35 | 100 |
| ZEB32-45-GF/(KK) | 63 | 35 | 100 |

Table 9: ZEB65 directly fitted or separately mounted

| Overload relay | Fuse gG/gL [A] | | Rated short-circuit current I_q [kA] |
|----------------|-------------------------|-------------------------|---|
| | Classification type "1" | Classification type "2" | |
| ZEB65-45 | 80 | 50 | 100 |
| ZEB65-45-GF | 80 | 50 | 100 |
| ZEB65-100 | 100 | 80 | 100 |
| ZEB65-100-GF | 100 | 80 | 100 |

Table 10: ZEB150 directly fitted or separately mounted

| Overload relay | Fuse gG/gL [A] | | Rated short-circuit current I_q [kA] |
|--------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| | Classification type "1" | Classification type "2" | |
| ZEB150-100/(KK) | 200 | 160 | 100 |
| ZEB150-100-GF/(KK) | 200 | 160 | 100 |
| ZEB150-175/(KK) | 500 | 500 | 100 |
| ZEB150-175-GF/(KK) | | | |

Table 11: ZEB225A directly fitted or separately mounted

| Overload relay | Fuse gG/gL [A] | | Rated short-circuit current I_q [kA] |
|---------------------|-------------------------|-------------------------|---|
| | Classification type "1" | Classification type "2" | |
| ZEB225A-175/(KK) | 500 | 500 | 100 |
| ZEB225A-175-GF/(KK) | 500 | 500 | 100 |

Safety Figures**Safety functions**

The overload relay ZEB is designed to open a contactor by tripping a latching solenoid in response to detection of the following conditions:

- Overload Current (includes Jam condition)
- Phase Loss
- Phase imbalance
- Ground fault
- Calculated Thermal Overload

SIL Declaration of Conformity

Values in the safety and commissioning instructions for 70 °C ambient temperature.

Safety data for software revision no. 1.00.013.

| | Symbol | Value |
|--|---------------------|---|
| Safety Integrity Level | SIL | 1 |
| Safety Integrity Assessment | | Hardware Safety Integrity Compliance as per route 1H Software Safety Integrity Compliance as per route 2s. |
| Hardware Fault Tolerance | HFT | 0 |
| Failure rate for detected safe failures | $\lambda_{SD}^{1)}$ | 137×10^{-9} 1/h |
| Failure rate for undetected safe failures | $\lambda_{SU}^{2)}$ | 2080×10^{-9} 1/h |
| Failure rate for detected dangerous failures | $\lambda_{DD}^{3)}$ | 134×10^{-9} 1/h |
| Failure rate for undetected dangerous failures | $\lambda_{DU}^{4)}$ | 876×10^{-9} 1/h |
| Safe Failure Fraction | SFF | 73 % |
| Diagnostic Coverage | DC | 13.25 % |
| Mean Time Before Failure | MTBF | 309 885 h |
| Average probability of failure on demand | PFD_{AVG} | 3.85×10^{-3} |
| Architecture | | 1001 |
| T1 Value | | DIN EN 60079-17, Section 4.4 |
| Lifetime | | 20 years |
| Proof Test Interval | | 1 year |
| Systematic capability | SC | 2 |

Failure Mode Definitions

- 1) Safe Detected: The overload relay software detects and change the contactor state for the random hardware failures not impacting safety function performance.
- 2) Safe Undetected: The overload relay software may not detect the random hardware failures which do not impact the safety function performance.
- 3) Dangerous Detected: The overload relay software detects and changes the contactor state for the random hardware failure impacting safety function performance.
- 4) Dangerous Undetected: The overload relay software may not detect the random hardware failures which may impact safety function performance.

Repair and Maintenance

The ZEB overload relays shall undergo proof test during regular maintenance operation at least every 1 year. The proof test procedure is explained under the installation and operation section of this manual.

If the device observed to be failed in maintenance check it shall be taken out of operation and return to Eaton Corporation.

This could either be done via the local contact person (www.eaton.com/moeller/aftersales) or under the following number: +49(0)1805223822



CAUTION

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

Warranty

To meet the conditions of the warranty, you must observe the safety and commissioning instructions and the operating instructions.

If the overload relay found to be non operational within the warranty period or after the warranty period it should be returned to Eaton Corporation.

This could either be done via the local contact person (www.eaton.com/moeller/aftersales) or under the following number: +49(0)1805223822

3 Installation

Installation instruction

The appropriate installation instructions must be observed for the mechanical electrical installation. The instruction leaflet (IL) is included in the packaging.

ZEB12, ZEB32, ZEB65, ZEB150, ZEB225A: IL04210002E



DANGER

For explosion protection, a manual reset/switch on is only permissible after the motor has cooled down or by means of automatic switching via a control interlock to the motor or electrical machine.

Resets may be carried out at the installation or by trained personnel in the control room.



DANGER

An automatic restart is particularly not permissible with Ex e applications after the control voltage has failed and then been restored.

Mounting

- ▶ Mount the overload relay according to the installation instruction.
- ▶ Wire the motor cables.

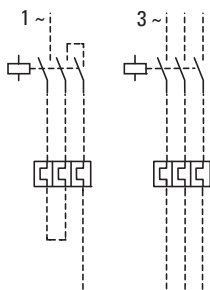


Figure 4: Main circuit wiring

Device settings

- ▶ Set the ZEB overload relay to the rated current of the motor (according to the name plate or the type approval certificate of the motor).
- ▶ Set the tripping CLASS of the ZEB overload relay via the device DIP switch.
- ▶ Set the Reset DIP switch in position M to activate the manual reset.
- ▶ Set the Phase DIP switch in position ON to activate the phase lost / phase imbalance detection.

Test of the auxiliary contact

- ▶ Check the wiring of the auxiliary contact 95/96, 97/98 to the contactor by pulling the TRIP-button. This simulates the tripping of the overload relay. The control circuit to the coil of the contactor has to be interrupted by this action. The main circuit to the motor has to be interrupted by the switched off contactor.
- ▶ After the Test button is released, the overload relay must be reset in the same way as after a trip.

Operational status signaling

After switching on of the motor, the overload relay signalizes the operating state via the integrated status-LED. The LED signalizes the operating state of the relay in three following ways:

Table 12: Status-LED

| State of the Status-LED | Meaning |
|-------------------------|--|
| off | <ul style="list-style-type: none"> • The relay is off. • There is no motor current. • The motor current is lower than the lowest possible setting (lowest value on the current setting dial). |
| flashing (0,5 Hz) | <ul style="list-style-type: none"> • The relay is working. • The motor current is lower than $1.15 \times I_r$. |
| flashing (1 Hz) | <ul style="list-style-type: none"> • The relay is working. • The motor current is higher or equal $1.15 \times I_r$ (i.e. overcurrent). |

The ZEB indicates its tripped state with the status indication window on the front. A tripped relay will be indicated with an orange flag within the status indication window.

Proof test

The overload relay shall undergo a proof test once in 12 months, if the device is used to protect motors in a potential explosive atmosphere. The proof test shall not be done in an application where a motor in a potential explosive atmosphere is protected by the device.

- ▶ Uninstall the device out of the application.
- ▶ Ensure that the Phase DIP switch is in position ON.
- ▶ Drive an AC current through two of the three main phases, which is higher than the lowest setting mark of the overload relay. This could be done by an adjustable current source.

The overload relay must show the following reactions:

- After driving the AC current through the device, the status LED must flash with 1 Hz (50:50).
- The overload relay must trip after 10 seconds (± 2 %).

After the tripping:

- The auxiliary contact 95/96 is closed, the auxiliary contact 97/98 is open.
 - The status window of the overload relay shows an orange flag.
 - The status LED of the overload relay is OFF.
- ▶ Press the Reset button of the overload relay.

The orange flag should disappear.

Are all reactions of the overload relay correct, is suitable for further use and can be installed again into the application.

If one of the reactions does not occur, the overload relay shall be taken out of operation and return to Eaton Corporation.

This could either be done via the local contact person (www.eaton.com/moeller/aftersales) oder under the following number: +49(0)1805223822.

**Conditions of Safe Use
(controlled by Eaton
drawing 464-1024)**

The following conditions apply to the installation, operation and maintenance of the assessed equipment. Failure to observe these may compromise the safety integrity of the assessed equipment:

- The user shall comply with the requirements given in the manufacturer's user documentation in regard to all relevant functional safety aspects such as application of use, installation out of hazardous areas, operation, maintenance, proof tests, maximum ratings, environmental conditions, and repair.
- Selection of this equipment for use in safety functions, configuration, overall validation, maintenance and repair shall only be carried out by competent personnel, observing all the manufacturer's conditions and recommendations in the user documentation.
- All information associated with any field failures of this product should be collected under a dependability management process (e.g., IEC 60300-3-2) and reported to the manufacturer.
- The C440/XTOE/ZEB Electronic Overload relay shall only be installed in non hazardous area where installation to EUC can be implemented.
- The automatic restart using the "A-rest DIP switch" shall not be configured for automatic reset to avoid spurious trip due to un-cleared faults, hence, the automatic reset mode will not be allowed and manual reset is required.
- The Modbus communication shall not be used to implement the safety function or neither used as an interface with a DCS to implement a safety function if the safety device self powered or external power applied.

- The external contactor shall be SIL 1 or better, alternatively the dangerous failures λ_{DU} of the contactor shall be no more than $(5 \times 10^{-6} \text{ F/yr})$ if SIL is unknown.
- An emergency push button shall be used if the product failed to respond to a safety function.
- In collaboration with the manufacturer the user/installer shall ensure that the construction of the final installation is safe and the selection of the hazardous area equipment is acceptable, refer to Condition of Certification clause 17.8 in SIRA 13ATEX9348X.

Anhang/Appendix

| Typen/Types | ZEB |
|-------------|--|
| | Motorschutzrelais in Einzelaufstellung bzw. Direktanschluss an Leistungsschütze DILM |
| | Motor protection relay for separate mounting or direct mounting to contactors DILM |
| | ZEB12-1,65 |
| | ZEB12-1,65-GF |
| | ZEB12-5 |
| | ZEB12-5-GF |
| | ZEB12-20 |
| | ZEB12-20GF |
| | ZEB32-1,65 |
| | ZEB32-1,65-GF |
| | ZEB32-5 |
| | ZEB32-5-GF |
| | ZEB32-20 |
| | ZEB32-20-GF |
| | ZEB32-45 |
| | ZEB32-45-GF |
| | ZEB32-1,65/KK |
| | ZEB32-1,65-GF/KK |
| | ZEB32-5/KK |
| | ZEB32-5-GF/KK |
| | ZEB32-20/KK |
| | ZEB32-20-GF/KK |
| | ZEB32-45/KK |
| | ZEB32-45-GF/KK |

ZEB65-45

ZEB65-45-GF

ZEB65-100

ZEB65-100-GF

ZEB150-100

ZEB150-100-GF

ZEB150-100/KK

ZEB150-100-GF/KK

ZEB150-175

ZEB150-175-GF

ZEB150-175/KK

ZEB150-175-GF/KK

ZEB225A-175

ZEB225A-175-GF

XTOE

Motorschutzrelais in Einzelaufstellung bzw. Direktanschluss an Leistungsschütze XTCE

Motor protection relay for separate mounting or direct mounting to contactors XTCE

XTOE1P6BCS

XTOE005BCS

XTOE020BCS

XTOE1P6BGS

XTOE005BGS

XTOE020BGS

XTOE1P6CCS

XTOE005CCS

XTOE020CCS

XTOE045CCS

XTOE1P6CCSS

XTOE005CCSS

XTOE020CCSS

XTOE045CCSS

XTOE1P6CGS

XTOE005CGS

XTOE020CGS

XTOE045CGS

XTOE1P6CGSS

XTOE005CGSS

XTOE020CGSS

XTOE045CGSS

XTOE045DCS

XTOE100DCS

XTOE045DGS

XTOE100DGS

XTOE100GCS

XTOE100GCSS

XTOE100GGS

XTOE100GGSS

XTOE175GCS

XTOE175GCSP

XTOE175GCSS

XTOE175GGS

XTOE175GGSP

XTOE175GGSS

XTOE175HCS

XTOE175HGS

C440

Motorschutzrelais in Einzelaufstellung bzw. Direktanschluss an Leistungsschütze der Freedom Reihe

Motor protection relay for separate mounting or direct mounting to Freedom series contactors

C440A1A1P6SF00

C440A1A005SF00

C440A1A020SF00

C440A2A1P6SF00

C440A2A005SF00

C440A2A020SF00

C440A1A1P6SF0

C440A1A005SF0

C440A1A020SF0

C440A2A1P6SF0

C440A2A005SF0

C440A2A020SF0

C440A1A1P6SF1

C440A1A005SF1

C440A1A020SF1

C440A1A045SF1

C440A2A1P6SF1

C440A2A005SF1

C440A2A020SF1

C440A2A045SF1

C440A1A005SF2

C440A1A020SF2

C440A1A045SF2

C440A2A005SF2
C440A2A020SF2
C440A2A045SF2
C440B1A100SF3
C440B2A100SF3
C440C1A140SF4
C440C1A140SF4
C440A1A1P6SAX
C440A1A005SAX
C440A1A020SAX
C440A1A045SAX
C440A2A1P6SAX
C440A2A005SAX
C440A2A020SAX
C440A2A045SAX
C440B1A100SAX
C440B2A100SAX
C440C1A140SAX
C440C2A140SAX
C440C1A140SPX
C440C2A140SPX

EC-Konformitätserklärungen/EC Declarations of Conformity

EC Declaration of Conformity

2010

Eaton Corporation Controls and Power Conversion Division
 W126N7250 Flint Drive
 Menomonee Falls, Wisconsin 53051 USA
 Telephone +1 414-449-6000
 Telefax +1 414-449-6616

declares that our product,

ZEB Electronic Overload Relay

provided that it is installed, maintained and used in the application intended for, with respect to the relevant manufacturer's instructions, installation standards and "good engineering practices", complies with the provisions of Council directive(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2004/108/EC
ATEX Directive 94/9/EC


based on compliance with European standard(s):

| | |
|-----------------------------|-------------------|
| EN 60947-1:2007 + A1:2011 | EN 60947-4-1:2010 |
| EN 60947-5-1:2004 + A1:2009 | EN 50495:2010 |


Notified Body: Sira Test & Certification Ltd (0518)
 Rake Lane, Eccleston
 Chester, CH4 9JN, UK

EC-type examination certificate: SIRA 13 ATEX 9348X

Marking

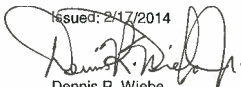


II (2)GD
[Ex d] [Ex e] [Ex tb]




0518

Issued: 2/17/2014



Dennis R. Wiebe
Engineering Manager



Powering Business Worldwide

| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1278 | 10/4/2010 | 2/17/2014 | 006 | This document must be modified through Enovia. |

Page 1 of 3

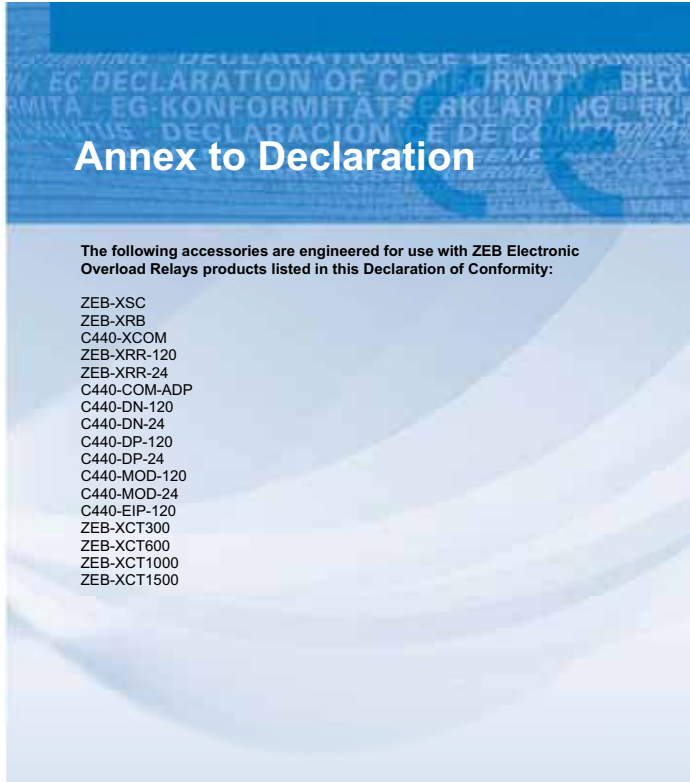
Types within the range

The Declaration of Conformity applies to the following types within the ZEB Electronic Overload Relays product family:

- ZEB12-1,65...
- ZEB12-5...
- ZEB32-1,65...
- ZEB32-5...
- ZEB32-20...
- ZEB32-45...
- ZEB65-45...
- ZEB65-100...
- ZEB150-100...
- ZEB150-175...
- ZEB225-175...



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1276 | 10/4/2010 | 11/21/2013 | 005 | This document must be modified through Enovia. |



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1276 | 10/4/2010 | 11/21/2013 | 005 | This document must be modified through Enovia. |

EC Declaration of Conformity

2010

Eaton Corporation Controls and Power Conversion Division

W126N7250 Flint Drive
 Menomonee Falls, Wisconsin 53051 USA
 Telephone +1 414-449-6000
 Telefax +1 414-449-6616

declares that our product,

XTOE Electronic Overload Relay

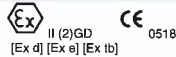
provided that it is installed, maintained and used in the application intended for, with respect to the relevant manufacturer's instructions, installation standards and "good engineering practices", complies with the provisions of Council directive(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2004/108/EC
ATEX Directive 94/9/EC

based on compliance with European standard(s):

| | |
|----------------------------------|--|
| EN 60947-1:2007 +A1:2011 | EN 60947-4-1:2010 |
| EN 60947-5-1:2004 + A1:2009 | EN 50495:2010 |
| Notified Body: | Sira Test & Certification Ltd (0518) Rake Lane, Eccleston Chester, CH4 9JN, UK |
| EC-type examination certificate: | SIRA 13 ATEX 9348X |

Marking:



Issued: 2/17/2014



Dennis R. Wiebe
 Dennis R. Wiebe
 Engineering Manager

| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1275 | 10/4/2010 | 2/17/2014 | 006 | This document must be modified through Enovia. |

Types within the range

The Declaration of Conformity applies to the following types within the XTOE Electronic Overload Relays product family:

XTOE1P6...
XTOE005...
XTOE020...
XTOE045...
XTOE100...
XTOE140...
XTOE175...



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1275 | 10/4/2010 | 11/21/2013 | 005 | This document must be modified through Enovia. |

Page 2 of 3

Annex to Declaration

The following accessories are engineered for use with XTOE Electronic Overload Relays products listed in this Declaration of Conformity:

- ZEB-XSC
- ZEB-XRB
- C440-XCOM
- ZEB-XRR-120
- ZEB-XRR-24
- C440-COM-ADP
- C440-DN-120
- C440-DN-24
- C440-DP-120
- C440-DP-24
- C440-MOD-120
- C440-MOD-24
- C440-EIP-120
- ZEB-XCT300
- ZEB-XCT600
- ZEB-XCT1000
- ZEB-XCT1500



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1275 | 10/4/2010 | 11/21/2013 | 005 | This document must be modified through Enovia. |

EC Declaration of Conformity

2010

Eaton Corporation Controls and Power Conversion Division

W126N7250 Flint Drive
Menomonee Falls, Wisconsin 53051 USA
Telephone +1 414-449-6000
Telefax +1 414-449-6616

declares that our product,

C440 Electronic Overload Relay

provided that it is installed, maintained and used in the application intended for, with respect to the relevant manufacturer's instructions, installation standards and "good engineering practices", complies with the provisions of Council directive(s):

Low Voltage Directive 2006/95/EC
EMC Directive 2004/108/EC
ATEX Directive 94/9/EC

based on compliance with European standard(s):

EN 60947-1:2007 +A1:2011
EN 60947-5-1:2004 + A1:2009

EN 60947-4-1:2010
EN 50495:2010



Notified Body:

Sira Test & Certification Ltd (0518)
Rake Lane, Eccleston
Chester, CH4 9JN, UK

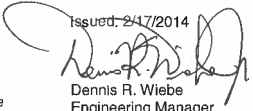
EC-type examination certificate;

SIRA 13 ATEX B348X

Marking:

 II (2)GD  0518
[Ex d] [Ex e] [Ex tb]

Issued: 2/17/2014


Dennis R. Wiebe
Engineering Manager



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1274 | 10/4/2010 | 2/17/2014 | 006 | This document must be modified through Enovia. |

Types within the range

The Declaration of Conformity applies to the following types within the C440 Electronic Overload Relays product family:

- C440A1A1P6...
- C440B1A1P6...
- C440A2A1P6...
- C440B2A1P6...
- C440A1A005...
- C440B1A005...
- C440A2A005...
- C440B2A005...
- C440A1A020...
- C440B1A020...
- C440A2A020...
- C440B2A020...
- C440A1A045...
- C440B1A045...
- C440A2A045...
- C440B2A045...
- C440B1A100...
- C440B2A100...
- C440C1A140...
- C440C2A140...



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1274 | 10/4/2010 | 11/21/2013 | 005 | This document must be modified through Enovia. |

Annex to Declaration

The following accessories are engineered for use with C440 Electronic Overload Relays products listed in this Declaration of Conformity:

ZEB-XSC
 ZEB-XRB
 C440-XCOM
 ZEB-XRR-120
 ZEB-XRR-24
 C440-COM-ADP
 C440-DN-120
 C440-DN-24
 C440-DP-120
 C440-DP-24
 C440-MOD-120
 C440-MOD-24
 C440-EIP-120
 ZEB-XCT300
 ZEB-XCT600
 ZEB-XCT1000
 ZEB-XCT1500



| Enovia Name | Approval Date | Revision Date | Revision No. | Revision Control |
|-------------|---------------|---------------|--------------|--|
| 466-1274 | 10/4/2010 | 11/21/2013 | 005 | This document must be modified through Enovia. |

Page 3 of 3

Eaton Corporation

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 Corporation

Eaton is dedicated to ensuring that reliable, efficient and safe power is available when it's needed most. With unparalleled knowledge of electrical power management across industries, experts at Eaton deliver customized, integrated solutions to solve our customers' most critical challenges.

Our focus is on delivering the right solution for the application. But, decision makers demand more than just innovative products. They turn to Eaton for an unwavering commitment to personal support that makes customer success a top priority.

For more information, visit www.eaton.com/electrical.

Eaton addresses worldwide:

www.eaton.eu/Europe/Electrical/CustomerSupport/index.htm

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

© 2013 by Eaton Industries GmbH
Änderungen vorbehalten/Subject to alteration
MN03402007Z-DE/EN Doku/Doku/Eb 10/13
Printed in Germany (12/13)
Artikel-Nr./Article No.: 173133



EAT•N

Powering Business Worldwide