

# ESR5-NO-31-24VDC

## Sicherheitsrelais zur Not-Halt und Schutztür-Überwachung



**EATON**

*Powering Business Worldwide*

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

### **Service**

Für Service und Support kontaktieren Sie bitte Ihre lokale Vertriebsorganisation.  
Kontaktdaten

[Eaton.com/contacts](https://www.eaton.com/contacts)

[Eaton.com/aftersales](https://www.eaton.com/aftersales)

### **Originalbetriebsanleitung**

Die deutsche Ausführung dieses Dokuments ist die Originalbetriebsanleitung.

### **Übersetzung der Originalbetriebsanleitung**

Alle nicht deutschen Sprachausgaben dieses Dokuments sind Übersetzungen der Originalbetriebsanleitung.

1. Auflage 2023, Redaktionsdatum 11/23

Siehe Änderungsprotokoll im Kapitel „Zu diesem Handbuch“

© 2023 by Eaton Industries GmbH, 53105 Bonn

Redaktion: Antje Nonnen

Alle Rechte, auch die der Übersetzung, vorbehalten.

Kein Teil dieses Handbuches darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie, Mikrofilm oder einem anderen Verfahren) ohne schriftliche Zustimmung der Firma Eaton Industries GmbH, Bonn, reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

Änderungen vorbehalten.



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

### **Vor Beginn der Installationsarbeiten**

- Gerät spannungsfrei schalten
- Gegen Wiedereinschalten sichern
- Spannungsfreiheit feststellen
- Erden und kurzschließen
- Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschranken.
- Die für das Gerät angegebenen Montagehinweise (AWA/IL) sind zu beachten.
- Nur entsprechend qualifiziertes Personal gemäß EN 50 110-1/-2 (VDE 0105 Teil 100) darf Eingriffe an diesem Gerät/System vornehmen.
- Achten Sie bei Installationsarbeiten darauf, dass Sie sich statisch entladen, bevor Sie das Gerät berühren.
- Die Funktionserde (FE) muss an die Schutzerde (PE) oder den Potentialausgleich angeschlossen werden. Die Ausführung dieser Verbindung liegt in der Verantwortung des Errichters.
- Anschluss- und Signalleitungen sind so zu installieren, dass induktive und kapazitive Einstreuungen keine Beeinträchtigung der Automatisierungsfunktionen verursachen.
- Einrichtungen der Automatisierungstechnik und deren Bedienelemente sind so einzubauen, dass sie gegen unbeabsichtigte Betätigung geschützt sind.
- Damit ein Leitungs- oder Aderbruch auf der Signalseite nicht zu undefinierten Zuständen in der Automatisierungseinrichtung führen kann, sind bei der E/A-Kopplung hard- und softwareseitig entsprechende Sicherheitsvorkehrungen zu treffen.
- Bei 24-Volt-Versorgung ist auf eine sichere elektrische Trennung der Kleinspannung zu achten. Es dürfen nur Netzgeräte verwendet werden, die die Forderungen der IEC 60 364-4-41 bzw. HD 384.4.41 S2 (VDE 0100 Teil 410) erfüllen.
- Schwankungen bzw. Abweichungen der Netzspannung vom Nennwert dürfen die in den technischen Daten angegebenen Toleranzgrenzen nicht überschreiten, andernfalls sind Funktionsausfälle und Gefahrenzustände nicht auszuschließen.
- NOT-AUS-Einrichtungen nach IEC/EN 60 204-1 müssen in allen Betriebsarten der Automatisierungseinrichtung wirksam bleiben. Entriegeln der NOT-AUS-Einrichtungen darf keinen Wiederanlauf bewirken.
- Einbaugeräte für Gehäuse oder Schränke dürfen nur im eingebauten Zustand, Tischgeräte oder Portables nur bei geschlossenem Gehäuse betrieben und bedient werden.
- Es sind Vorkehrungen zu treffen, dass nach Spannungseinbrüchen und -ausfällen ein unterbrochenes Programm ordnungsgemäß wieder aufgenommen werden kann. Dabei dürfen auch kurzzeitig keine gefährlichen Betriebszustände auftreten. Ggf. ist NOT-AUS zu erzwingen.
- An Orten, an denen in der Automatisierungseinrichtung auftretende Fehler Personen- oder Sachschäden verursachen können, müssen externe Vorkehrungen getroffen werden, die auch im Fehler- oder Störfall einen sicheren Betriebszustand gewährleisten beziehungsweise erzwingen (z. B. durch unabhängige Grenzwertschalter, mechanische Verriegelungen usw.).

# Inhaltsverzeichnis

<b>0</b>	<b>Zu diesem Handbuch.....</b>	<b>3</b>
0.1	Änderungsprotokoll.....	3
0.2	Zielgruppe .....	4
0.3	Weitere Dokumente .....	4
0.4	Abkürzungen und Symbole.....	5
<b>1</b>	<b>Beschreibung ESR5-NO-31-24VDC.....</b>	<b>6</b>
1.1	Bestimmungsgemäße Verwendung.....	6
1.2	Mögliche Signalgeber .....	6
1.3	Kontaktausführung.....	6
1.4	Ansteuerung .....	7
1.5	Erreichbare Sicherheitsintegrität.....	7
1.6	Weitere Merkmale .....	7
1.7	Zulassungen.....	7
1.8	Bedien- und Anzeigeelemente.....	8
1.9	Funktionsbeschreibung.....	9
1.10	Funktions- und Zeitdiagramme .....	10
1.11	Berechnung der Verlustleistung.....	11
1.12	Blockschaltbild .....	12
1.13	Derating .....	13
1.13.1	Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN .....	13
1.14	Lastkurve – Ohmsche Last .....	14
1.15	Elektrische Lebensdauer.....	15
<b>2</b>	<b>Sicherheitsvorschriften .....</b>	<b>16</b>
2.1	Grundsätzliches.....	16
2.2	Obligatorisches, Personelles.....	18
2.2.1	Arbeitssicherheit .....	18
2.2.2	Qualifikation des Personals.....	18
2.2.3	Dokumentation zum Gerät.....	18
2.2.4	Installation, Wartung und Entsorgung.....	19
2.2.5	Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb .....	19
2.3	Gerätespezifische Gefahren.....	20
2.3.1	Direktes/indirektes Berühren .....	20
2.3.2	Netzteile für 24-V-Versorgung.....	20
2.3.3	Vertauschen und Verpolen der Anschlüsse .....	20
2.4	Im Betrieb .....	21
2.5	Defekte Geräte .....	21
2.6	Sicherheit von Maschinen oder Anlagen gewährleisten.....	22
2.6.1	Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen .....	22

2.6.2	Risikobeurteilung, Validierung und Funktionstest .....	22
2.6.3	Erreichbare Sicherheitsintegrität .....	22
<b>3</b>	<b>Installation .....</b>	<b>23</b>
3.1	Voraussetzungen an den Einsatzort .....	24
3.2	Auspacken und Lieferumfang überprüfen.....	24
3.3	Montage und Demontage .....	24
3.4	Anschluss .....	25
3.4.1	Anschlussbelegung .....	25
3.4.2	Verdrahtung.....	26
3.4.3	Anschlussvarianten Signalgeber .....	27
3.4.4	Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis.....	27
<b>4</b>	<b>Instandhaltung .....</b>	<b>28</b>
4.1	Wartung .....	28
4.1.1	Funktionstest / Proof-Test.....	28
4.2	Lagerung und Transport .....	29
4.2.1	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	29
4.2.2	Gerätetausch und Reparatur .....	29
4.3	Diagnose .....	30
4.3.1	Allgemeine Zustände .....	30
4.3.2	Fehlermeldungen .....	30
<b>5</b>	<b>Applikationsbeispiele .....</b>	<b>32</b>
5.1	Zweikanalige Not-Halt-Überwachung.....	32
5.2	Zweikanalige Schutztür-Überwachung.....	33
<b>6</b>	<b>Anhang.....</b>	<b>34</b>
6.1	Datenblatt und Bestelldaten.....	34
6.2	Technische Daten .....	34
6.3	Interface-Typ (ZVEI-Klassifizierung) .....	39
<b>7</b>	<b>Glossary .....</b>	<b>42</b>

## 0 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch beinhaltet die Informationen, die für einen korrekten und sicheren Umgang mit dem ESR5-NO-31-24VDC notwendig sind.

Das Handbuch zum ESR5-NO-31-24VDC gilt als Bestandteil des Gerätes und muss, dem Benutzer ständig zugänglich, in deren Nähe aufbewahrt werden.

Das vorliegende Handbuch beschreibt alle Lebensphasen des Gerätes: Transport, Installation, Inbetriebnahme, Instandhaltung, Lagerung und Entsorgung.

Für die Benutzung werden Fachkenntnisse der Elektrotechnik vorausgesetzt.



Die Informationen und Beispiele in diesem Dokument können vor dem Hintergrund, dass uns Ihre Applikation nicht im Detail bekannt ist, lediglich als unvollständige Hilfestellung für Sie als Anwender von sicherheitsgerichteter Steuerungstechnik zur Umsetzung der Normen und Richtlinien dienen.

Die Informationen und Beispiele in diesem Dokument erheben keinerlei Anspruch auf Rechtsverbindlichkeit und Vollständigkeit.

Detaillierte Informationen entnehmen Sie den Normen und Richtlinien, die für Ihre Applikation anzuwenden sind.

### 0.1 Änderungsprotokoll

Gegenüber früheren Ausgaben hat es folgende wesentliche Änderungen gegeben:

Redaktionsdatum	Seite	Stichwort	neu	geändert	entfällt
10/23	–	Erstausgabe	–	–	–
11/23	–	Zweitertifizierung EN IEC 62061	–	✓	–

## 0.2 Zielgruppe

Dieses Handbuch richtet sich an elektrotechnisch qualifiziertes Personal,

- das Sicherheitseinrichtungen für Maschinen und Anlagen plant und entwickelt oder
- einbaut und in Betrieb nimmt und
- mit den Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung vertraut ist.



Qualifiziertes Personal sind Personen, die aufgrund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

Vorausgesetzt wird die Kenntnis über folgende Themenbereiche:

- Maschinenrichtlinie/Maschinenverordnung und Funktionale Sicherheit
- Umgang mit Sicherheitsbauteilen
- Geltende EMV-Vorschriften
- Geltende Vorschriften zur Arbeitssicherheit und Unfallverhütung

## 0.3 Weitere Dokumente

Weitere Informationen finden Sie in den mitgeltenden Dokumenten:

- IL049014ZU
- Datenblatt zum Sicherheitsrelais ESR5-NO-31-24VDC, Artikel-Nr. 401062



### **ACHTUNG**

Arbeiten Sie mit der aktuellsten Dokumentation zum Gerät. Die aktuellste Ausgabe dieser Dokumentation sowie der mitgeltenden Dokumente finden Sie im Internet unter [Eaton.com/esr5](https://Eaton.com/esr5).

## 0.4 Abkürzungen und Symbole

In diesem Handbuch werden folgende Symbole eingesetzt:

▶ zeigt Handlungsanweisungen an.

### Warnhinweise vor Personenschäden



#### **GEFAHR**

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



#### **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.

### Warnhinweise vor Sachschäden

#### **ACHTUNG**

Warnt vor möglichen Sachschäden.

### Tipps



Weist auf nützliche Tipps hin.

# 1 Beschreibung ESR5-NO-31-24VDC

## 1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsrelais ESR5-NO-31-24VDC dient zur Überwachung zweikanaliger Signalgeber und der Ansteuerung von Aktoren.

Mit Hilfe dieses ESR5-NO-31-24VDC werden Stromkreise sicherheitsgerichtet unterbrochen.

Wird der Sensorkreis unterbrochen, leitet das Sicherheitsrelais den sicheren Zustand ein.

Jegliche andere Verwendung muss vorab mit dem Hersteller abgeklärt werden.

Das ESR5-NO-31-24VDC ist für den Betrieb in Schaltschränken oder Einhausungen mit einer Schutzklasse von mindestens IP54 zugelassen.

Das ESR5-NO-31-24VDC darf ausschließlich an Orten eingesetzt werden, für die das Gerät zugelassen ist. Beachten Sie die Kennzeichnungen auf dem Gerät sowie die Zulassungen und Normen.



Beachten Sie den Haftungsausschluss für Schäden, Folgeschäden und Unfälle, die durch folgende Ursachen entstehen:

- Missachtung von geltenden Gesetzen und Regeln zur Arbeitssicherheit
- Ausfall oder Funktionsstörung des Geräts
- Unsachgemäße Behandlung und Handhabung
- Nichtbeachtung der Dokumentation zum Gerät
- Umbauten, Änderungen und Reparaturen am Gerät

## 1.2 Mögliche Signalgeber

- NOT-HALT-Taster
- Schutztür-Überwachung

## 1.3 Kontaktausführung

- 3 unverzögerte Freigabestrompfade
- 1 unverzögerter Meldestrompfad

Die Freigabestrompfade und der Meldestrompfad fallen unverzögert ab, entsprechend der Stopp-Kategorie 0 nach EN 60204-1.

# 1 Beschreibung ESR5-NO-31-24VDC

## 1.4 Ansteuerung

- Zweikanalig
- Automatischer Start

## 1.5 Erreichbare Sicherheitsintegrität

- Geeignet bis Kategorie 4, PL e (EN ISO 13849-1), SIL 3 (EN IEC 62061) geeignet  
→ Abschnitt 5, „Applikationsbeispiele“, Seite 32

## 1.6 Weitere Merkmale

- Querschlusserkennung
- Steckbare Schraubklemmen
- 22,5 mm Gehäusebreite

## 1.7 Zulassungen



## 1.8 Bedien- und Anzeigeelemente

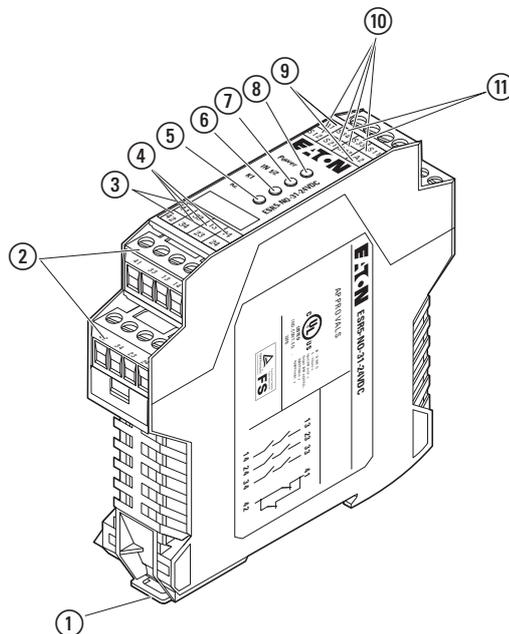


Abbildung 1: ESR5-NO-31-24VDC

- ① Metallschloss zur Montage auf der Tragschiene
- ② Steckbare Schraubklemmen COMBICON
- ③ 41/42 – Meldestrompfad unverzögert
- ④ 13/14, 23/24, 33/34 – Freigabestrompfade unverzögert
- ⑤ LED Statusanzeige, grün – K2
- ⑥ LED Statusanzeige, grün – K1
- ⑦ LED Statusanzeige, grün – IN 1/2
- ⑧ LED Statusanzeige, grün – Power
- ⑨ A1, A2 – Anschluss Versorgungsspannung
- ⑩ S11/S12, S21/S22 – Eingangsstromkreise (Kanal 1, Kanal 2)
- ⑪ S33, S34 – Startkreis (automatischer Start)



Auf dem Gehäuse finden Sie unter dem CE-Kennzeichen das Baujahr des Geräts.  
XX/XX = Kalenderwoche / Jahr

## 1.9 Funktionsbeschreibung

### **Zweikanaliger Sensorkreis**

Der Anschluß des zweikanaligen Sensorkreises erfolgt äquivalent mit Querschlusserkennung.

→ Abschnitt 3.4.3, „Anschlussvarianten Signalgeber“, Seite 27

### **Automatischer Start**

Das Gerät startet automatisch, nachdem der Sensorkreis geschlossen wurde.

→ Abschnitt 3.4.4, „Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis“, Seite 27

→ Abschnitt 1.10, „Funktions- und Zeitdiagramme“, Seite 10

### **Sicheres Abschalten**

Beim Öffnen des Sensorkreises öffnen die Freigabestrompfade S13/14, 23/24 und 33/34 unverzögert.

Mit geöffneten Freigabestrompfaden befindet sich das Gerät im sicheren Zustand.

Der Meldestrompfad schließt.

### 1.10 Funktions- und Zeitdiagramme

#### Zeitdiagramm automatischer Start

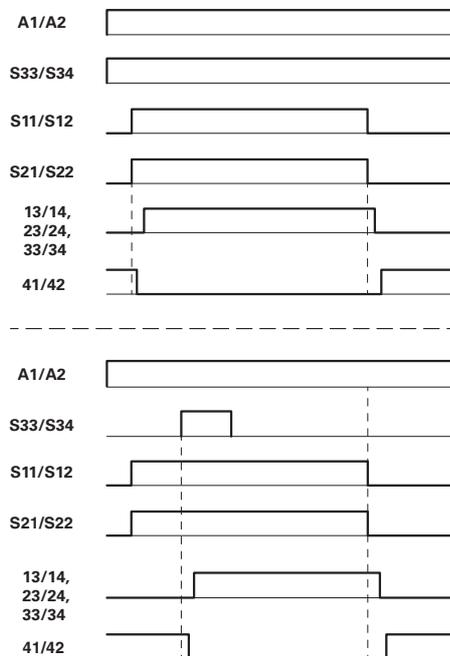


Abbildung 2: Zeitdiagramm automatischer Start

Bezeichnung	Erklärung
A1/A2	Spannungsversorgung
S33/34	Automatischer Startkreis
S11/12	Eingänge Sensorkreis (Kanal 1)
S21/22	Eingänge Sensorkreis (Kanal 2)
13/14, 23/33, 33/34	Freigabestrompfad, unverzögert
41/42	Meldestrompfad, unverzögert

## 1.11 Berechnung der Verlustleistung



Die Gesamtverlustleistung des Sicherheitsrelais ergibt sich aus der Eingangsverlustleistung und der Kontaktverlustleistung bei gleich hohen oder bei unterschiedlichen Lastströmen.

### Eingangsverlustleistung

$$P_{\text{Eingang}} = U_B^2 / (U_N / I_N)$$

### Kontaktverlustleistung

Bei gleichhohen Lastströmen:

$$P_{\text{Kontakt}} = n \times I_L^2 \times 200 \text{ m}\Omega$$

Bei unterschiedlichen Lastströmen:

$$P_{\text{Kontakt}} = (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \times 200 \text{ m}\Omega$$

### Gesamtverlustleistung

$$P_{\text{Gesamt}} = P_{\text{Eingang}} + P_{\text{Kontakt}}$$

also

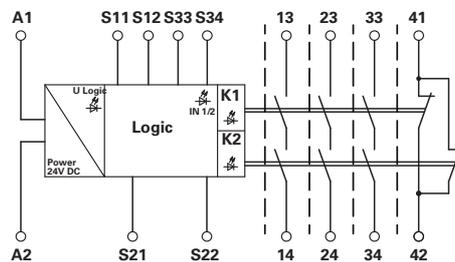
$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_N / I_N) + n \times I_L^2 \times 200 \text{ m}\Omega$$

oder

$$P_{\text{Gesamt}} = U_B^2 / (U_N / I_N) + (I_{L1}^2 + I_{L2}^2 + \dots + I_{Ln}^2) \times 200 \text{ m}\Omega$$

<b>P</b>	Verlustleistung in mW
<b>U<sub>B</sub></b>	Angelegte Betriebsspannung
<b>U<sub>N</sub></b>	Eingangsnennspannung
<b>I<sub>N</sub></b>	Eingangsstrom
<b>n</b>	Anzahl der verwendeten Freigabestrompfade
<b>I<sub>L</sub></b>	Kontaktlaststrom

### 1.12 Blockschaltbild



Bezeichnung	Erklärung
A1	Spannungsversorgung 24 VDC
A2	Spannungsversorgung 0 V
S11/S12	Eingang Sensorkreis (Kanal 1)
S21/S22	Eingang Sensorkreis (Kanal 2)
S33/S34	Startkreis automatisch
13/14	Freigabestrompfade, unverzögert 1
23/24	Freigabestrompfade, unverzögert 2
33/34	Freigabestrompfade, unverzögert 3
41/42	Meldestrompfad, unverzögert

Abbildung 3: Blockschaltbild

### Isolationskoordination

	Gehäuse	A1/A2, Logic	13/14	23/24	33/34	41/42
Gehäuse	-	4 kV BI	4 kV BI	4 kV BI	4 kV BI	4 kV BI
A1/A2, Logic	-	-	6 kV ST	6 kV ST	6 kV ST	6 kV ST
13/14	-	-	-	4 kV BI	4 kV BI	6 kV ST
23/24	-	-	-	-	4 kV BI	6 kV ST
33/34	-	-	-	-	-	4 kV BI
41/42	-	-	-	-	-	-

Legende: BI - Basisisolierung, ST - Sichere Trennung



#### Basisisolierung

(Bemessungsstoßspannung 4 kV)

Eine Mischung von sicherer Kleinspannung und Niederspannung ist nicht zulässig. Schalten Sie 250 V AC an einem der Freigabekontakte nur, wenn der benachbarte Kontakt/Freigabestrompfad ebenfalls das gleiche Potenzial führt.

#### Sichere Trennung / Verstärkte Isolierung

(Bemessungsstoßspannung 6 kV)

Die verstärkte Isolierung (z. B. durch größere Luft- und Kriechstrecken der Leiterbahnen) wird eine Überspannungskategorie höher als die Basisisolierung ausgelegt. Daher ist die Vermischung von sicheren Kleinspannungsstromkreisen  $U \leq 25$  V AC oder  $U \leq 60$  V DC und Stromkreisen mit höherer Spannung möglich.

## 1.13 Derating

Die Derating-Kurven gelten bei folgenden Bedingungen:

- Montage auf vertikaler oder horizontaler Tragschiene
- Geräte ohne Abstand zueinander montiert
- bei  $U_N$  bis max. 26,4 V DC
- $I_{\max}^2 = I_1^2 + I_2^2 + I_3^2$

### Horizontale Einbaulage

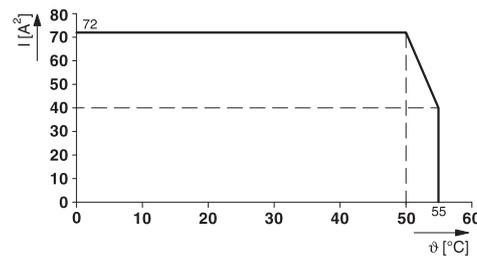


Abbildung 4: Derating-Kurve – horizontale Einbaulage, ohne Abstand

### Vertikale Einbaulage

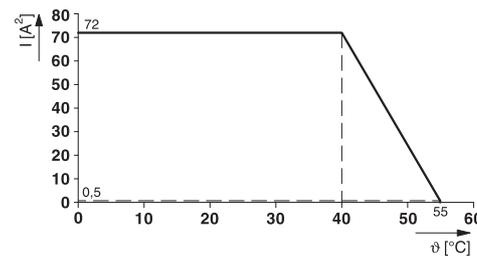


Abbildung 5: Derating-Kurve – vertikale Einbaulage, ohne Abstand

### 1.13.1 Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN



Der folgende Abschnitt beschreibt die besonderen Bedingungen für den Einsatz eines ESR5-NO-31-24VDC in Höhen größer als 2000 m ü. NN.

Beachten Sie dabei die gerätespezifischen Daten (technische Daten, Derating etc.).

Der Einsatz des Gerätes ESR5-NO-31-24VDC in Höhen **größer 2000 m ü. NN bis maximal 4500 m ü. NN** ist unter der Bedingung möglich das:

1. daß die Eingangsnennspannung  $U_N$ : 24 V DC (-15 %/ +10% ) eingehalten wird und
2. die maximale Schaltspannung an den Relaisausgängen für die Freigabestrompfade 13/14, 23/24, 33/34, 43/44 : min 10 V, max. 250V AC und dem Meldestrompfad 51/52 : min 5 V, max. 250V AC eingehalten wird.

- ▶ 1.Reduzieren Sie die maximale Umgebungstemperatur für den Betrieb um den entsprechenden Temperatur-Derating-Faktor gemäß der folgenden Tabelle.

Einsatzhöhe ü. NN	Temperatur-Derating-Faktor
2000 m	1
2500 m	0,953
3000 m	0,906
3500 m	0,859
4000 m	0,813
4500 m	0,766

- ▶ 2.Falls ein Derating angegeben ist, verschieben Sie alle Punkte der Derating-Kurve um diesen entsprechenden Temperatur-Derating-Faktor.

**Beispielberechnung zur Verschiebung der Derating-Kurve**



Führen Sie die Berechnung und die Verschiebung der Derating-Kurve passend zu Ihrer Applikation durch,  
 → Abschnitt 1.13, „Derating“

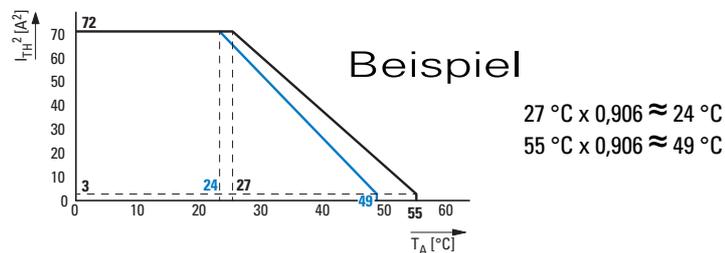


Abbildung 6: Beispiel: verschobene Derating-Kurve (blau) bei Einsatzhöhe 3000 m ü NN

**1.14 Lastkurve – Ohmsche Last**

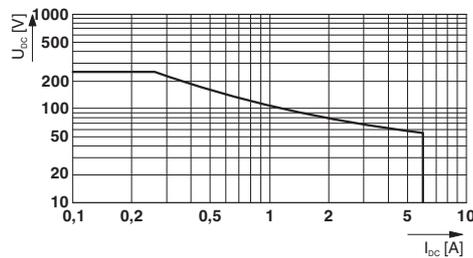


Abbildung 7: Lastkurve des Relais – Ohmsche Last

### 1.15 Elektrische Lebensdauer

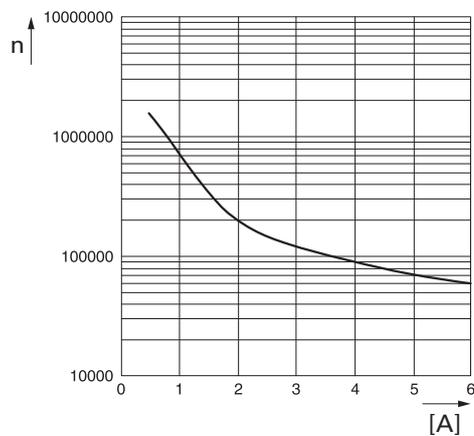


Abbildung 8: Schaltspielzahl AC-1

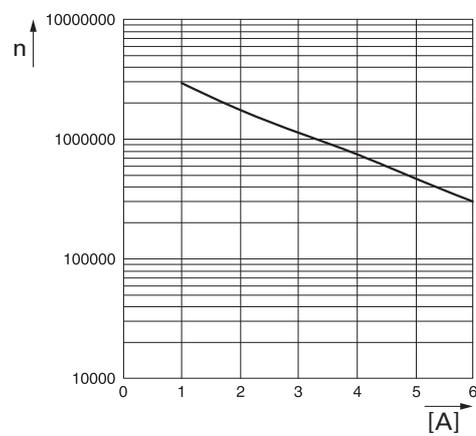


Abbildung 9: Schaltspielzahl DC-1

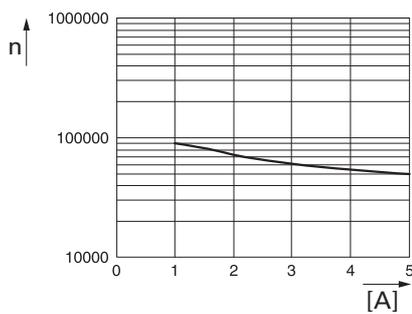


Abbildung 10: Schaltspielzahl AC-15

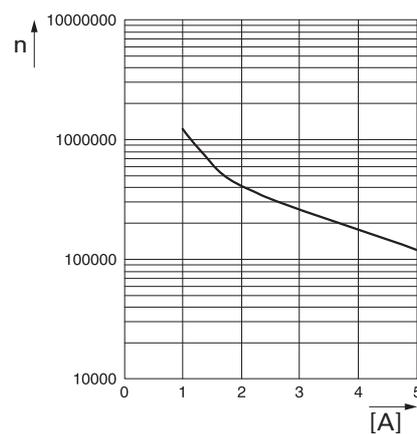


Abbildung 11: Schaltspielzahl DC-13

## 2 Sicherheitsvorschriften

### 2.1 Grundsätzliches

Das Gerät entspricht dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln, trotzdem können Gefahren entstehen.

Das Gerät darf nur in einwandfreiem technischen Zustand, unter Beachtung dieses Dokumentes, bestimmungsgemäß betrieben werden.



#### **WARNUNG**

##### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

Werden die Sicherheitsvorschriften nicht beachtet, können Tod, schwere Körperverletzung oder hoher Sachschaden die Folge sein!

Abhängig von der Applikation verursacht der unsachgemäße Einsatz des Geräts ggf. schwere Gefahren für den Anwender oder hohen Sachschaden.

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften der Elektrotechnik und der Berufsgenossenschaft!



#### **WARNUNG**

##### **Gefahr durch automatischen Wiederanlauf der Maschine!**

Verhindern Sie bei NOT-HALT-Anwendungen, dass die Maschine durch die übergeordnete Steuerung automatisch wiederanläuft!

Entfernen Sie während des Betriebs keine Schutzabdeckungen von elektrischen Schaltgeräten!



#### **WARNUNG**

##### **Gefahr durch defekte Geräte!**

Die Geräte sind nach einem Fehler möglicherweise beschädigt und ein einwandfreier Betrieb ist nicht mehr sichergestellt!

Wechseln Sie das Gerät nach dem ersten Fehler unbedingt aus! Reparaturen am Gerät, insbesondere das Öffnen des Gehäuses, dürfen nur vom Hersteller oder einer vom Hersteller beauftragten Person vorgenommen werden. Andernfalls erlischt jegliche Gewährleistung!



### **WARNUNG**

#### **Gefahr durch elektrische Spannung!**

Während des Betriebes stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung!

Schutzabdeckungen dürfen während des Betriebes von elektrischen Schaltgeräten nicht entfernt werden!



### **VORSICHT UV-LICHT**

Kunststoffe verspröden unter Einwirkung von UV-Licht. Diese künstliche Alterung reduziert die Lebensdauer vom Gerät. Das Gerät vor direkter Sonneneinstrahlung oder anderer Quellen von UV-Strahlen schützen.

### **ACHTUNG**

#### **Gefahr von Sachschäden durch unsachgemäße Montage**

Für eine sichere Funktion bauen Sie das Sicherheitsrelais in ein staub- und feuchtigkeitsgeschütztes Gehäuse (IP54) ein. Führen Sie die Verdrahtung entsprechend dem Verwendungszweck durch.

→ Abschnitt 5, „Applikationsbeispiele“, Seite 32.

### **ACHTUNG**

#### **Gefahr von Sachschäden durch Störaussendungen**

Bei dem Betrieb von Relaisbaugruppen ist vom Betreiber kontaktseitig die Einhaltung der Anforderungen an die Störaussendung für elektrische und elektronische Betriebsmittel (EN 61000-6-4) zu beachten.

Gegebenenfalls sind entsprechende Maßnahmen durchzuführen.

### **ACHTUNG**

Beachten Sie die Sicherheitsvorschriften zum ESR5-NO-31-24VDC!

Vor dem Arbeiten mit dem ESR5-NO-31-24VDC muss das Kapitel zu den Sicherheitsvorschriften von allen Personen, die mit dem Sicherheitsrelais zur Not-Halt und Schutztür-Überwachung arbeiten, gelesen und verstanden worden sein.

## 2.2 Obligatorisches, Personelles

### 2.2.1 Arbeitssicherheit

Anerkannte Regeln zur Arbeitssicherheit (betriebliche und staatliche) sowie die gesetzlichen Vorgaben des jeweiligen Staates müssen eingehalten werden.

### 2.2.2 Qualifikation des Personals

Das Personal für Installation, Bedienung, Wartung und Instandsetzung muss die entsprechende Qualifikation für diese Arbeiten aufweisen. Diese Personen müssen ausreichend geschult bzw. eingewiesen und über alle Gefahren und Risiken in Verbindung mit dem Gerät informiert sein.

### 2.2.3 Dokumentation zum Gerät

Das vorliegende Handbuch gilt als Bestandteil des Gerätes ESR5-NO-31-24VDC und muss dem Benutzer ständig zugänglich, in deren Nähe aufbewahrt werden.

Weitere mitgeltende Dokumente und Informationen zum ESR5-NO-31-24VDC, wie z.B. die Montageanleitung, finden Sie im Internet, im Eaton Download-Center Dokumentation und auf den Produktseiten.

[Eaton.com/documentation](http://Eaton.com/documentation)

[Eaton.com/esr5](http://Eaton.com/esr5)



#### **WARNUNG**

#### **UNVOLLSTÄNDIGE KOPIE DER BETRIEBSANLEITUNG.**

Arbeiten mit einzelnen Seiten aus dem Handbuch kann durch nicht Beachten von sicherheitsrelevanten Informationen zu Sach- und Personenschaden führen.

- ▶ Immer mit der vollständigen Dokumentation arbeiten.

### 2.2.4 Installation, Wartung und Entsorgung

Es ist sicherzustellen, dass das Gerät fachgerecht und unter Berücksichtigung aller relevanten Normen und sicherheitstechnischen Regeln angeschlossen, montiert, gewartet und entsorgt wird.



#### VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft  
Ein ESR5-NO-31-24VDC darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Installation vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.



Führen Sie die Wertstoffe dem örtlichen Wertstoffkreislauf zu. Nicht mehr benutzte Geräte müssen nach den örtlich geltenden Vorschriften fachgerecht entsorgt werden. Informieren Sie sich unter: [Eaton.com/recycling](https://www.eaton.com/recycling).

### 2.2.5 Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb

Damit das Gerät die vertraglichen Bedingungen erfüllen kann, sind folgende Punkte einzuhalten:

- Nur dafür qualifizierte Personen dürfen mit dem Gerät arbeiten.
- Diese Personen haben die Dokumente zum Gerät gelesen, verstanden und halten sich an die darin enthaltenen Anweisungen.
- Die Umgebungsbedingungen werden eingehalten.
- Die Wartungsarbeiten werden korrekt ausgeführt.



Beachten Sie den → "Haftungsausschluss", → Abschnitt 1.1, „Bestimmungsgemäße Verwendung“, Seite 6

Wir lehnen die Haftung für Schäden, Folgeschäden und Unfälle ab, die durch folgende Ursachen entstehen:

- Missachtung von geltenden Gesetzen und Regeln zur Arbeitssicherheit
- Ausfall oder Funktionsstörung des Geräts
- Unsachgemäße Behandlung und Handhabung
- Nichtbeachtung der Dokumentation zum Gerät
- Umbauten, Änderungen und Reparaturen am Gerät

## 2.3 Gerätespezifische Gefahren



### VORSICHT BETRIEBSSTÖRUNG

Durch Verwendung ungeeigneter oder unsachgemäß konfektio-  
nierter Leitungen sowie durch eine nicht normgerechte Verdrahtung  
können die Werte der technischen Daten und die elektro-  
magnetische Verträglichkeit (EMV) nicht gewährleistet werden.  
Nur von Fachkräften konfektionierte Leitungen verwenden.  
Die verwendeten Leitungen müssen nach den Vorgaben zur  
Verdrahtung aus diesem Dokument konfektionierte sein.  
Allgemeingültige Richtlinien und Normen müssen erfüllt wer-  
den.

### 2.3.1 Direktes/indirektes Berühren

- ▶ Gewährleisten Sie für alle am System angeschlossenen Komponenten  
den Schutz gegen direktes und indirektes Berühren nach  
VDE 0100 Teil 410.

Im Fehlerfall darf es zu keiner gefahrbringenden Spannungsverschleppung  
kommen (Einfehlersicherheit!).

### 2.3.2 Netzteile für 24-V-Versorgung

- ▶ Verwenden Sie ausschließlich Netzteile mit sicherer Trennung und  
SELV / PELV-Spannung.
- ▶ Sichern Sie den 24-V-Bereich mit einer geeigneten externen Sicherung  
ab.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass das Netzteil den **vierfachen** Nennstrom der  
externen Sicherung liefern kann, damit ein sicheres Auslösen im Fehler-  
fall gewährleistet ist.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversor-  
gung 24 V DC -15 % / +10 % auch im Fehlerfall nicht überschreitet.

### 2.3.3 Vertauschen und Verpolen der Anschlüsse

- ▶ Treffen Sie Maßnahmen gegen Vertauschen, Verpolen und Manipulation  
an den Anschlüssen.

### 2.4 Im Betrieb

Während des Betriebs stehen Teile der elektrischen Schaltgeräte unter gefährlicher Spannung.

- ▶ Entfernen Sie während des Betriebs keine Schutzabdeckungen von elektrischen Schaltgeräten.

Bei Not-Halt-Anwendungen kann ein automatischer Anlauf der Maschine zu schweren Gefahren für den Anwender führen.

- ▶ Verhindern Sie, dass die Maschine durch die übergeordnete Steuerung automatisch wieder anläuft.

Mit der manuellen, überwachten Rückstelleinrichtung darf gemäß DIN EN ISO 13849-1 kein Maschinenstart ausgelöst werden.

Induktive Lasten können zu verschweißten Relaiskontakten führen.

- ▶ Nehmen Sie an induktiven Lasten eine geeignete und wirksame Schutzbeschaltung vor.
- ▶ Führen Sie die Schutzbeschaltung parallel zur Last aus, nicht parallel zum Schaltkontakt.

Magnetfelder können das Gerät beeinflussen. Die Magnetfeldstärke der Umgebung darf 30 A/m nicht überschreiten.

- ▶ Verwenden Sie das Gerät nicht in der Nähe starker Magnetfelder (z. B. Transformatoren oder Magnetite).

Bei dem Betrieb von Relaisbaugruppen sind Störaussendungen möglich. Der Funkempfang in Wohngebieten kann gestört werden.

Das Gerät ist ein Klasse A-Erzeugnis.

- ▶ Beachten Sie die Anforderungen an die Störaussendung für elektrische und elektronische Betriebsmittel (DIN EN IEC 61000-6-4).
- ▶ Führen Sie entsprechende Schutzmaßnahmen gegen Störaussendungen durch.

### 2.5 Defekte Geräte

Die Geräte sind nach einem Fehler ggf. beschädigt und gelten als defekt. Ein einwandfreier Betrieb ist nicht mehr sichergestellt.

- ▶ Wechseln Sie das ESR5-NO-31-24VDC nach dem ersten Fehler unbedingt aus!



#### **VORSICHT ZERSTÖRUNG**

Reparaturen am Gerät, insbesondere das Öffnen des Gehäuses, dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden.

## 2.6 Sicherheit von Maschinen oder Anlagen gewährleisten

### 2.6.1 Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen

Die Sicherheit der Maschine oder Anlage und der Applikation, in der die Maschine oder Anlage eingesetzt ist, liegt in der Verantwortung des Maschinen-/Anlagenherstellers und des Betreibers. Der Einsatz des hier beschriebenen Geräts setzt voraus, dass Sie ein geeignetes Sicherheitskonzept für Ihre Maschine oder Anlage ausgearbeitet haben. Dazu gehört die Risikobeurteilung u. a. gemäß der in der EG-Konformitätserklärung genannten Richtlinien und Normen.

### 2.6.2 Risikobeurteilung, Validierung und Funktionstest

- ▶ Führen Sie vor dem Einsatz des Geräts eine Risikobeurteilung an der Maschine oder Anlage durch.
- ▶ Validieren Sie Ihr Gesamtsicherheitssystem.
- ▶ Führen Sie nach jeder sicherheitsrelevanten Änderung eine erneute Validierung durch.
- ▶ Führen Sie regelmäßige Funktionstest aus.

### 2.6.3 Erreichbare Sicherheitsintegrität

Für das Gerät als Einzelkomponente ist die funktionale Sicherheit sichergestellt. Dies garantiert jedoch nicht die funktionale Sicherheit der gesamten Maschine oder Anlage. Um den gewünschten Sicherheitslevel der gesamten Maschine oder Anlage erreichen zu können, definieren Sie für die Maschine oder Anlage die Sicherheitsanforderungen und wie sie technisch und organisatorisch realisiert werden müssen.

## 3 Installation

 	<b>VORSICHT</b> Installation erfordert Elektro-Fachkraft Ein ESR5-NO-31-24VDC darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Installation vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.
---	---

	<b>WARNUNG</b> <b>Gefahr durch elektrische Spannung!</b> Alle Installationsarbeiten sind im spannungslosen Zustand der gesamten Anlage durchzuführen.
---	---

Halten Sie die geltenden länderspezifischen Sicherheitsregeln ein:

- ▶ 1. Freischalten der Anlage
- ▶ 2. Gegen Wiedereinschalten sichern
- ▶ 3. Spannungsfreiheit feststellen
- ▶ 4. Erden und Kurzschließen
- ▶ 5. Benachbarte, unter Spannung stehende Teile abdecken oder abschränken.

Maßnahmen vor dem Wiedereinschalten

- ▶ 1. Werkzeug und Hilfsmittel entfernen
- ▶ 2. Gefahrenbereich verlassen
- ▶ 3. Kurzschließung und Erdung zuerst an der Arbeitsstelle, danach an den übrigen Stellen aufheben
- ▶ 4. Erdungsseil zuerst von den Anlagenteilen, danach von der Erde heben
- ▶ 5. Anlagenteile und Leitungen ohne Erdungsseil (sofern zuvor vorhanden) dürfen nicht mehr berührt werden
- ▶ 6. Entfernte Schutzverkleidungen und Sicherheitsschilder wieder anbringen.
- ▶ 7. Schutzmaßnahmen an den Schaltstellen erst nach Freimeldung von den Arbeitsstellen aufheben
- ▶ 8. Bei Arbeiten mit mehreren Mitarbeitern ist sicherzustellen, dass keiner sich mehr im Gefahrenbereich aufhält.

### 3.1 Voraussetzungen an den Einsatzort

Die Versorgungsspannung muss entsprechend der Spezifikation gewährleistet sein.

Die Geräte der sind für den rückseitigen Einbau in Schaltschränke, Schalttafeln, Installationsverteiler oder Schaltplute auf einer Tragschiene vorgesehen.

Das Gerät kann waagrecht oder senkrecht eingebaut werden.

### 3.2 Auspacken und Lieferumfang überprüfen

Das Gerät wird in einer Verpackung zusammen mit dem Dokument IL049014ZU geliefert.

- Prüfen Sie die Verpackung des ESR5-NO-31-24VDC auf Transportschäden.
- Entfernen Sie die Verpackung vorsichtig, um Beschädigungen zu vermeiden.
- Prüfen Sie den Verpackungsinhalt auf sichtbare Transportschäden.
- Bewahren Sie die Originalverpackung für einen erneuten Transport auf.
- Lesen Sie das Dokument IL049014ZU aufmerksam durch
- Bewahren Sie das Dokument IL049014ZU auf und/oder geben Sie diese an den Endkunden weiter.

#### Fehlende Teile oder Beschädigungen

Fallen Ihnen bei der Kontrolle Unregelmäßigkeiten auf wenden Sie sich an Ihren Händler oder den Eaton Service +1 877-386-2273 (en) / 877-ETN-CARE (877-386-2273).

### 3.3 Montage und Demontage

- ▶ Montieren Sie das Gerät auf einer 35-mm-Tragschiene nach EN 60715.
- ▶ Zur Demontage lösen Sie den Rastfuß mit Hilfe eines Schraubendrehers.

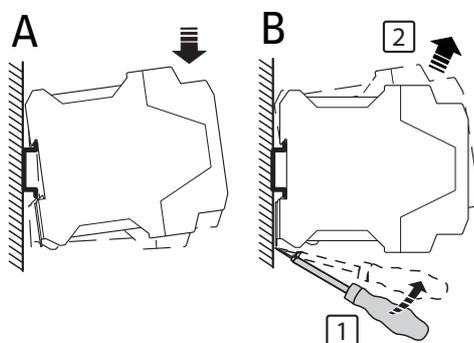
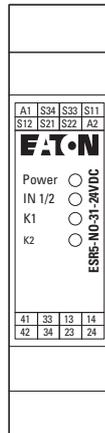


Abbildung 12: Montage A und Demontage B

## 3 Installation

### 3.4 Anschluss

#### 3.4.1 Anschlussbelegung



A1 Spannungsversorgung 24 VDC

A2 Spannungsversorgung 0 V

S11/S12 Eingang Sensorkreis (Kanal 1)

S21/S22 Eingang Sensorkreis (Kanal 2)

S33/S34 Startkreis (automatischer Start)

Power Power LED (grün)

IN 1/2 Statusanzeige der Eingänge, LED (grün)

K1 Statusanzeige Sicherheitskreis; LED (grün)

K2 Statusanzeige Sicherheitskreis; LED (grün)

13/14 Freigabestrompfad, unverzögert 1

23/24 Freigabestrompfad, unverzögert 2

33/34 Freigabestrompfad, unverzögert 3

41/42 Meldestrompfad, unverzögert

### 3.4.2 Verdrahtung

- ▶ Schließen Sie die Leitungen mit Hilfe eines Schraubendrehers an die Anschlussklemmen an.

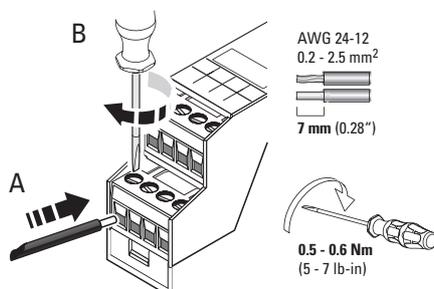


Abbildung 13: Anschluss der Leitungen

- ➔ Für den Anschluss von flexiblen Leitungen wird die Verwendung von Aderendhülsen empfohlen.
- ➔ Verwenden Sie Kupferdraht, der bis zu 60 °C/75 °C zugelassen ist, zur Einhaltung der UL-Approval.
- ▶ Legen Sie die Eingangsnennspannung  $U_N$  (24 V DC) an die Klemmen A1/A2. ➔ Die LED **Power** leuchtet.
- ▶ Schließen Sie die Kontakte S11/S12 und S21/S22 an. ➔ Die LED **IN 1/2** leuchtet

#### Automatischer Start

- ➔ Der Meldestrompfad 41/42 öffnet.
- ➔ Die Freigabestrompfade 13/14, 23/24 und 33/34 schließen.
- ➔ Die LEDs K1 und K2 leuchten.

### 3.4.3 Anschlussvarianten Signalgeber

- Schließen Sie geeignete Signalgeber an S11/S12 an.

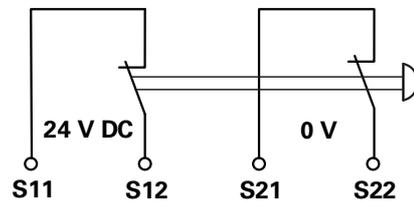


Abbildung 14: Zweikanaliger Anschluss mit Querschlusserkennung

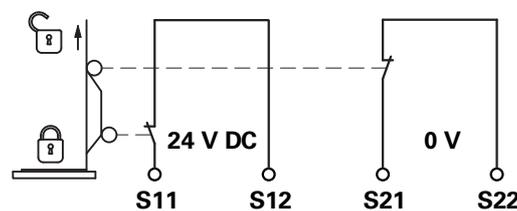


Abbildung 15: Zweikanalige Schutztür-Schaltung, zwei Öffnerkontakte

### 3.4.4 Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis

#### Automatischer Start

- Brücken Sie die Kontakte S33/S34.

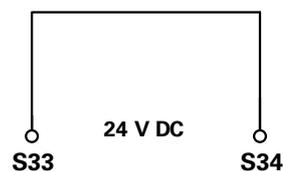


Abbildung 16: Automatische Aktivierung

#### Start- und Rückführkreis

- Legen Sie zur Überwachung von externen Schützen oder Erweiterungsgeräten mit zwangsgeführten Kontakten die jeweiligen Öffner in den Pfad S33/S34.

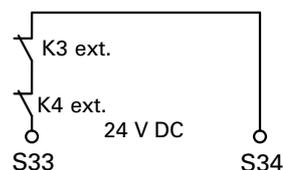


Abbildung 17: Automatische Aktivierung mit überwachter Kontaktenerweiterung  
K3/K4 - Zwangsgeführte Schütze

## 4 Instandhaltung

### 4.1 Wartung

Das Gerät ist wartungsfrei innerhalb seiner zulässigen Gebrauchsdauer von 240 Monaten.

Falls erforderlich, führen Sie Proof-Tests innerhalb des angegebenen Proof-Test-Intervalls durch,

→ Abschnitt , „Sicherheitstechnische Daten“, Seite 38.

Abhängig von der Applikation und der angeschlossenen Peripherie prüfen Sie die Funktion der Peripheriegeräte und der Sicherheitskette regelmäßig.



Beachten Sie jeweiligen Herstellervorgaben für die Wartung der angeschlossenen Peripheriegeräte.

#### 4.1.1 Funktionstest / Proof-Test

Mit dem Funktionstest prüfen Sie die Sicherheitsfunktion.

Um die Funktion des Geräts nachzuweisen, gehen Sie folgendermaßen vor:

- ▶ Fordern Sie die Sicherheitsfunktion an, indem Sie die entsprechende Schutzeinrichtung, z. B. den NOT-HALT-Taster betätigen.
- ▶ Prüfen Sie, ob die Sicherheitsfunktion korrekt ausgeführt wird, indem Sie das Gerät über die Sensorkreise wieder einschalten.

Wenn das ESR5-NO-31-24VDC nicht wieder einschaltet, ist der Proof-Test fehlerhaft. Das Gerät gilt als defekt. → Abschnitt 2.5, „Defekte Geräte“, Seite 21



#### **WARNUNG VERLUST DER FUNKTIONALEN SICHERHEIT DURCH FEHLFUNKTION**

Falls der Proof-Test fehlerhaft ist, ist die ordnungsgemäße Funktion des Geräts nicht mehr gegeben.  
Tauschen Sie das Gerät aus.

### 4.2 Lagerung und Transport

Das Gerät wird in Kartonage verpackt geliefert.

- Beachten Sie die Hinweise zur Handhabung auf und in der Verpackung.



Transportieren Sie das Gerät nur originalverpackt oder in einer für den Transport geeigneten Verpackung.

- Beachten Sie für den Transport und die Lagerung die Angaben zu den klimatischen Umgebungsbedingungen in den Technischen Daten zum Temperaturbereich sowie zu Luftfeuchtigkeit und Luftdruck, → Seite 38

#### 4.2.1 Außerbetriebnahme und Entsorgung

Führen Sie die Außerbetriebnahme nach den Anforderungen des Maschinen- oder Anlagenherstellers aus.

Stellen Sie bei der Außerbetriebnahme des Systems oder von Teilen des Systems folgenden Umgang mit den gebrauchten Geräten sicher.

##### **Das Gerät wird weiterhin bestimmungsgemäß verwendet:**

- Lagern und transportieren Sie das Gerät entsprechend den Vorgaben → Abschnitt 4.2, „Lagerung und Transport“, Seite 29

##### **Das Gerät wird nicht weiter verwendet:**

	<p><b>ACHTUNG</b></p> <p>Nicht mehr benutzte Geräte müssen nach den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden oder an den Hersteller oder Vertrieb retourniert werden.</p> <p>Weitere Informationen erhalten Sie unter der Adresse <a href="https://Eaton.com/recycling">Eaton.com/recycling</a>.</p>
---	--

- ▶ Führen Sie die Wertstoffe dem örtlichen Wertstoffkreislauf zu

#### 4.2.2 Gerätetausch und Reparatur

Das Gerät kann bei Bedarf ausgetauscht werden.

Beachten Sie beim Austausch:

- gleichen Gerätetyp verwenden
- gleiche oder höhere Hardware/Firmware-Version nutzen.

	<p><b>VORSICHT ZERSTÖRUNG</b></p> <p>Reparaturen am Gerät, insbesondere das Öffnen des Gehäuses, dürfen nur vom Hersteller vorgenommen werden.</p>
---	--

## 4.3 Diagnose

### 4.3.1 Allgemeine Zustände

Tabelle 1: Diagnose - Allgemeine Zustände

LED				Zustand	Bemerkung
Power	IN 1/2	K1	K2		
●	○	○	○	Alle Relais sind nicht angesteuert. Der Sensorkreis ist inaktiv.	-
				Nur Kanal 1 oder nur Kanal 2 des Sensorkreises ist aktiv.	-
●	●	○	○	Der Sensorkreis ist aktiv. Die Relais K1 und K2 sind startbereit und warten auf Reset-/Startbefehl (S34).	Möglicher Fehler siehe Fehlermeldungen.
●	●	●	●	Der Sensorkreis ist aktiv. Alle Relais sind angezogen.	-

Legende: ○ – LED aus, ● – LED an

### 4.3.2 Fehlermeldungen

Tabelle 2: Diagnose - Fehlermeldungen

LED				Zustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
Power	IN 1/2	K1	K2			
○	○	○	○	Die Sensorkreise sind aktiv.	Keine Versorgungsspannung oder Unterspannung an A1/A2.	Prüfen Sie die Versorgungsspannung
				Der Sensorkreis ist aktiv angesteuert aber es leuchten keine Eingang-LEDs.	Möglicher Querschluss im Sensorkreis S11/S12 und S21/S22.	Schalten Sie die Betriebsspannung aus und beseitigen Sie den Querschluss. Führen Sie anschließend einen Funktionstest durch.
●	●	○	○	Der Sensorkreis ist aktiv. Der Reset-/Startkreis (S34) ist/wurde aktiviert. Der Sicherheitskreis (K1 und K2) zieht nicht an	Externer Fehler: Der Rücklesekontakt (externer Aktor) im Reset-Kreis ist geöffnet. Interner Fehler: 1. Der Diagnosekontakt arbeitet nicht korrekt. 2. Ein Schließerkontakt ist verschweißt.	Externer Fehler: Überprüfung des Aktors. Interner Fehler: Power Down, Reset mit anschließender Prüfung der Sicherheitsfunktion (Funktionstest). Tritt der Fehler nach Funktionstest wieder auf, bitte Gerät tauschen.
●	●	○	●	Der Sensorkreis ist aktiv. Der Reset-/Startkreis (S34) ist/wurde aktiviert. Der Sicherheitskreis (K1 und K2) zieht nicht an.	Möglicher Kurzschluss im Sensorkreis S11 und S12.	Schalten Sie die Betriebsspannung aus und beseitigen Sie den Kurzschluss. Führen Sie anschließend einen Funktionstest durch.
				Der Sensorkreis ist aktiv. Der Reset-/Startkreis (S34) ist/wurde aktiviert. Der Sicherheitskreis (K1) zieht nicht an.	Externer Fehler: Es wurden nicht beide Kanäle des Sensorkreises geöffnet bzw. angefordert. Interner Fehler: Diagnose ist aktiv.	Externer Fehler: Prüfen Sie, ob bei Anforderung des Sensors der zweite Kanal öffnet. Interner Fehler: Führen Sie einen Power-Down-Reset mit anschließendem Funktionstest durch. <b>Falls der Fehler nach dem Funktionstest wieder auftritt, tauschen Sie das Gerät aus.</b>

## 4 Instandhaltung

LED				Zustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
Power	IN 1/2	K1	K2			
●	●	●	○	Der Sensorkreis ist aktiv. Der Reset-/Startkreis (S34) ist/wurde aktiviert. Der Sicherheitskreis (K1 und K2) zieht nicht an.	Möglicher Kurzschluss im Sensorkreis S21 und S22.	Schalten Sie die Betriebsspannung aus und beseitigen Sie den Kurzschluss. Führen Sie anschließend einen Funktionstest durch.
				Der Sensorkreis ist aktiv. Der Reset-/Startkreis (S34) ist/wurde aktiviert. Der Sicherheitskreis (K2) zieht nicht an.	Externer Fehler: Es wurden nicht beide Kanäle des Sensorkreises geöffnet bzw. angefordert. Interner Fehler: Diagnose ist aktiv.	Externer Fehler: Prüfen Sie, ob bei Anforderung des Sensors der zweite Kanal öffnet. Interner Fehler: Führen Sie einen Power-Down-Reset mit anschließendem Funktionstest durch. <b>Falls der Fehler nach dem Funktionstest wieder auftritt, tauschen Sie das Gerät aus.</b>

Legende: ○ – LED aus, ● – LED an

## 5 Applikationsbeispiele

### 5.1 Zweikanalige Not-Halt-Überwachung

- Automatischer Start
- Querschlusserkennung
- Überwachung externer, zwangsgeführter Schütze
- Geeignet bis Kategorie 4, PL e (EN ISO 13849-1), SIL 3 (EN IEC 62061)

➔ Querschlüsse in der Leitungsverlegung können ausgeschlossen werden im gleichen elektrischen Einbauraum oder durch mechanisch geschützte Leitungsverlegung.

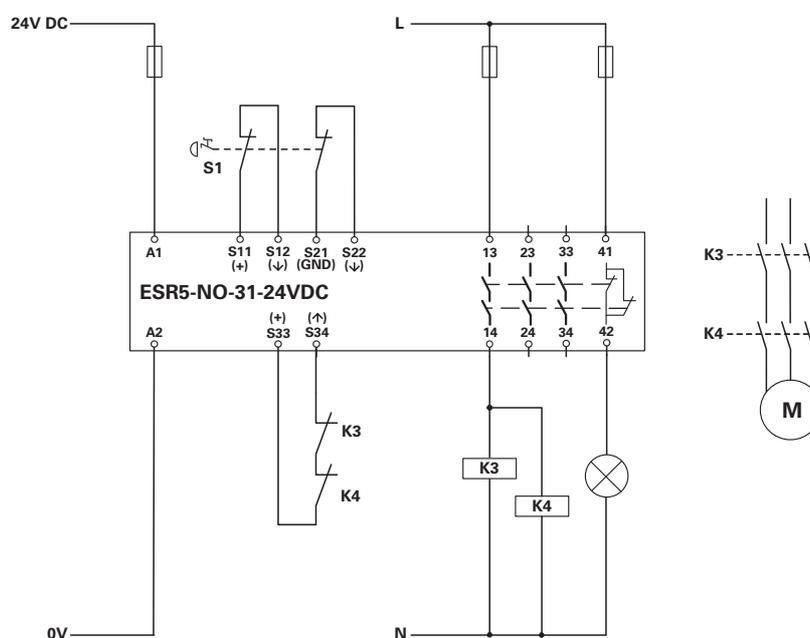


Abbildung 18: Zweikanalige Not-Halt-Überwachung

- ① S1 - Not-Halt-Taster
- ② K3, K4 – Zwangsgeführte Schütze

## 5.2 Zweikanalige Schutztür-Überwachung

- Automatischer Start
- Querschlusserkennung
- Überwachung externer, zwangsgeführter Schütze
- Geeignet bis Kategorie 4, PL e (EN ISO 13849-1), SIL 3 (EN IEC 62061)



Querschlüsse in der Leitungsverlegung können ausgeschlossen werden im gleichen elektrischen Einbauraum oder durch mechanisch geschützte Leitungsverlegung.

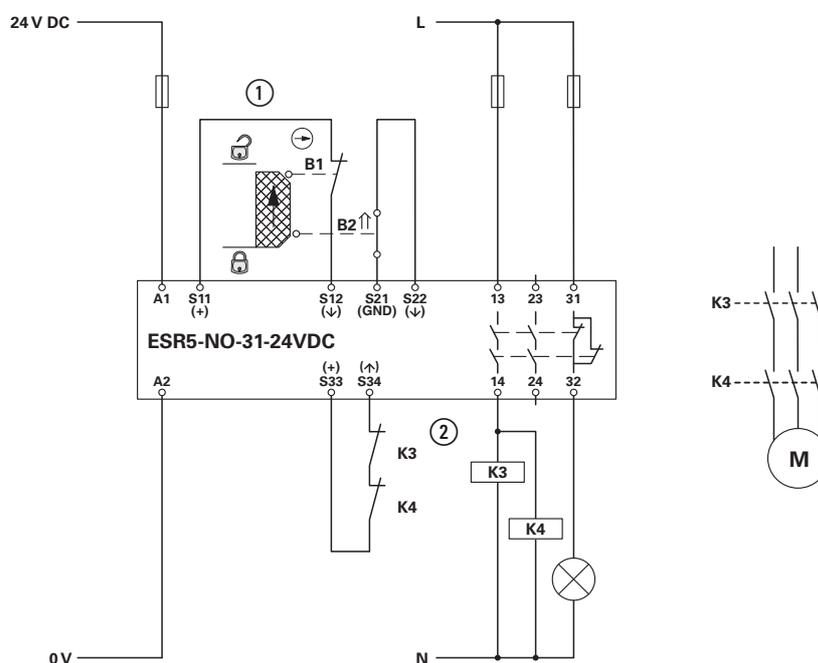


Abbildung 19: Zweikanalige Schutztür-Überwachung

- ① B1 – Mechanische Schutztür-Schalter
- ② K3, K4 – Zwangsgeführte Schütze

## 6 Anhang

### 6.1 Datenblatt und Bestelldaten

Die aktuellen Angaben zum Gerät entnehmen Sie bitte dem Datenblatt zum Gerät unter [Eaton.com/esr5](http://Eaton.com/esr5)

Artikel-Nr. und Typ	Beschreibung
<a href="#">401062 ESR5-NO-31-24VDC</a>	ESR5 Sicherheitsrelais zur Not-Halt und Schutztür-Überwachung, 24VDC, 3 Freigabepfade

### 6.2 Technische Daten

Hardware/Firmware-Stand	
HW/FW	≥ 13/-- Die technischen Daten und Sicherheitskennwerte sind gültig ab dem angegebenen HW/FW-Stand.



Die Angaben unter Technische Daten gelten zum Zeitpunkt der Veröffentlichung des vorliegenden Handbuches für das ESR5-NO-31-24VDC und können deshalb von den Angaben im Internet zum Produkt abweichen.

Versorgung	
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung $U_S$	24 V DC -15 % / +10 %
Bemessungssteuerspeisestrom $I_S$	typ. 70 mA (bei $U_S$ )
Leistungsaufnahme an $U_S$	typ. 1,68 W
Einschaltstrom	< 3,5 A (typ. bei $U_S$ , $\Delta t = 3$ ms)
Filterzeit	5 ms (bei Spannungseinbrüchen bei $U_S$ )
Schutzbeschaltung	Serieller Verpolschutz, Suppressordiode

Anschlussdaten	
Leiterquerschnitt, starr	0,2 mm <sup>2</sup> - 2,5 mm <sup>2</sup>
Leiterquerschnitt, flexibel	0,2 mm <sup>2</sup> - 2,5 mm <sup>2</sup>
Leiterquerschnitt, AWG/kcmil	24 - 12
Abisolierlänge	7 mm
Schraubengewinde	M3
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm ....0,6 Nm

**Digitale Eingänge: Logik S12, S22**

Anzahl der Eingänge	2
Beschreibung des Eingangs	sicherheitsgerichtet
Eingangsspannungsbereich "0"-Signal	0 V DC ... 5 V DC (S12)
Eingangsstrombereich "0"-Signal	0 mA ... 2 mA
Eingangsspannungsbereich "1"-Signal	20,4 V ... 26,4 V (S12)
Einschaltstrom	< 100 mA (typ. bei U <sub>S</sub> an S12) > -100 mA (typ. bei U <sub>S</sub> an S22)
Stromaufnahme	38 mA (typ. bei U <sub>S</sub> an S12) -38 mA (typ. bei U <sub>S</sub> an S22)
Filterzeit	Keine Testpulse erlaubt.
Max. zulässiger Gesamtleitungswiderstand	50 Ω
Gleichzeitigkeit	∞
Schutzbeschaltung	Suppressordiode

**Digitale Eingänge: Startkreis S34**

Anzahl der Eingänge	1
Beschreibung des Eingangs	nicht sicherheitsgerichtet
Eingangsspannungsbereich "1"-Signal	20,4 V ... 26,4 V
Einschaltstrom	< 6 mA (typ. bei U <sub>S</sub> )
Stromaufnahme	1 mA (typ. bei U <sub>S</sub> )
Filterzeit	Keine Testpulse erlaubt
Max. zulässiger Gesamtleitungswiderstand	50 Ω
Gleichzeitigkeit	∞
Schutzbeschaltung	Suppressordiode

**Relaisausgänge: Freigabestrompfade 13/14, 23/24, 33/34**

Anzahl der Ausgänge	3
Beschreibung des Ausgangs	jeweils 2 NO in Reihe, sicherheitsgerichtet, potenzialfrei
Kontaktmaterial	AgSnO <sub>2</sub>
Schaltspannung	min. 10 V AC/DC max. 250 V AC
Grenzdauerstrom	6 A (Derating und Lastgrenzkurve beachten)
Einschaltstrom	min. 10 mA max. 6 A
Quadr. Summenstrom $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$	72 A <sup>2</sup> (Derating beachten)
Schaltleistung	min. 100 mW
Schaltfrequenz	max. 0,5 Hz
Abschaltleistung (ohmsche Last) maximal	Derating und Lastgrenzkurve beachten
Schaltvermögen nach IEC 60947-5-1	5 A (AC-15) 6 A (DC-13)
Ausgangssicherung	10 A gL/gG 4 A gL/gG (für Low-Demand-Applikationen)

**Relaisausgänge: Meldestrompfad 41/42**

Anzahl der Ausgänge	1
Beschreibung des Ausgangs	2 NC-Kontakte parallel, nicht sicherheitsgerichtet, potenzialfrei
Kontaktmaterial	AgSnO <sub>2</sub>
Schaltspannung	min. 10 V AC/DC max. 250 V AC
Grenzdauerstrom	6 A (Meldestrompfad)
Einschaltstrom	min. 10 mA max. 6 A
Quadr. Summenstrom $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$	36 A <sup>2</sup>
Schaltleistung	min. 100 mW
Schaltfrequenz	max. 0,5 Hz
Abschaltleistung (ohmsche Last) maximal	Derating und Lastgrenzkurve beachten
Schaltvermögen nach IEC 60947-5-1	1,5 A (AC-15) 2 A (DC-13)
Ausgangssicherung	6 A gL/gG

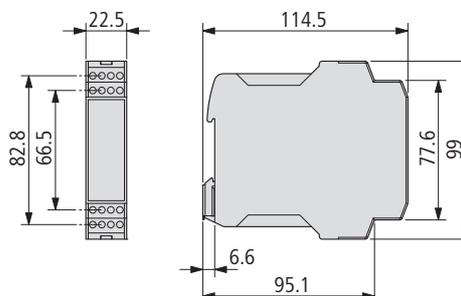
<b>Zeiten</b>	
Typ. Anzugszeit bei $U_S$	typ. 250 ms (bei $U_S$ /bei Ansteuerung über A1)
Typ. Ansprechzeit bei $U_S$	typ. 150 ms (bei $U_S$ automatischer Start)
Typ. Rückfallzeit bei $U_S$	typ. 20 ms (bei $U_S$ /bei Anforderung über die Sensor- kreis) typ. 45 ms (bei $U_S$ /bei Anforderung über A1)
Wiederbereitschaftszeit	< 1 s (Boot-Zeit) 1 s (nach Anforderung der Sicherheitsfunktion)

<b>Allgemeine Daten</b>	
Relaistyp	Elektromechanisches Relais mit zwangsgeführten Kontakten nach IEC/EN 61810-3
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart	IP20
Schutzart Einbauort minimal	IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	vertikal oder horizontal
Montagehinweis	siehe Derating-Kurve
Ausführung des Gehäuses	
Betriebsspannungsanzeige	1 x LED grün
Statusanzeige	3 x LED grün
Luft- und Kriechstrecken zwischen den Stromkreisen	gemäß DIN EN 60947-1
Bemessungsisolationsspannung	250 V
Bemessungsstoßspannung / Isolierung	4 kV / Basisisolierung (sichere Trennung, verstärkte Isolierung und 6 kV zwischen A1-A2 / Logik / Freigabe- und Meldestrom- pfaden) Siehe Abschnitt "Isolationskoordination"
Verschmutzungsgrad	2
Überspannungskategorie	III
Maximale Verlustleistung bei Nennbedingung	16,44 W (bei $U_S = 26,4$ V, $I_L^2 = 72$ A <sup>2</sup> ; $P_{\text{Gesamt max}}=2,04$ W+14,4 W)
Hinweis zur Verlustleistung	Siehe Kapitel "Berechnung der Verlustleistung"

**Abmessungen**

B x H x T

22,5 mm x 99 mm x 114,5 mm

**Konformität/Zulassungen**

Konformität

CE

Zulassungen

**Umgebungsbedingungen**

Umgebungstemperatur (Betrieb)	-20 °C - 55 °C (Derating beachten)
Umgebungstemperatur (Lagerung/Transport)	-40 °C - 70 °C
Max. zulässige Luftfeuchtigkeit (Betrieb)	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich, keine Betauung)
Max. zulässige Luftfeuchtigkeit (Lagerung/Transport)	75 % (im Mittel, 85 % gelegentlich, keine Betauung)
Einsatzhöhe	≤ 2000 m (über NN)
Hinweise zur Einsatzhöhe	Siehe Abschnitt "Einsatz in Höhen größer 2000 m üNN"
Schock	15 g
Vibration (Betrieb)	10 Hz - 150 Hz, Amplitude 0,15 mm, 2 g

<b>Sicherheitstechnische Daten</b>	
Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0
<b>Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 – High Demand</b>	
Gerätetyp	Typ A
HFT (Hardware Fault Tolerance)	1
SIL	3
PFH <sub>d</sub>	5,5 x 10 <sup>-10</sup> (5 A DC-13; 5A AC-15; 8760 Schaltspiele/Jahr)
Anforderungsrate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate
<b>Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 – Low Demand</b>	
Gerätetyp	Typ A
HFT (Hardware Fault Tolerance)	1
SIL	3
PF <sub>D</sub> <sub>avg</sub>	1,37x 10 <sup>-4</sup>
Proof-Test-Intervall	66 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate
<b>Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN ISO 13849</b>	
Kategorie	4
Performance Level	e (5 A DC-13; 5 A AC-15; 8760 Schaltspiele/Jahr)
Gebrauchsdauer	240 Monate
Für Applikationen in PL e ist eine Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion von einmal pro Monat erforderlich.	
<b>Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN IEC 62061</b>	
SIL	3

### 6.3 Interface-Typ (ZVEI-Klassifizierung)

<b>Digitale Eingänge : Logik S12, S22</b>				
Quelle/Senke	Interface-Typ	Zusatzmaßnahme	Quelle/Senke	Geeigneter Interface-Typ
Senke	A	M	Quelle	A

<b>Interface-Typ A - Senke</b>				
Parameter	min.	typ.	max.	
Eingangsstrom $I_i$ (im EIN-Zustand)	27 mA (S12) - 100 mA ( $\Delta t = 500$ ms, bei $U_N/I_x$ an S22)	-	100 mA ( $\Delta t = 150$ ms), bei $U_s/I_x$ an S12) -27 mA (S22)	
Ausgangsspannung $U_i$	19 V	-	26 V	
Eingangskapazität $C_i$	-	-	-	
Zusatzmaßnahme M	Die Eingänge sind keine Typen nach IEC 61131-2. $T_G$ ist S11 für S12 (24 V ohne Takt) $T_G$ ist S21 für S22 (0 V ohne Takt)			

<b>Digitale Eingänge : Startkreis S34</b>				
Quelle/Senke	Interface-Typ	Zusatzmaßnahme	Quelle/Senke	Geeigneter Interface-Typ
Senke	A	M	Quelle	A
Senke	C0	M	Quelle	C1, C2, C3

<b>Interface-Typ A - Senke</b>				
Parameter	min.	typ.	max.	
Eingangsstrom $I_i$ (im EIN-Zustand)	0 mA (S34)	-	7 mA (S34)	
Ausgangsspannung $U_i$	19 V	-	26 V	
Eingangskapazität $C_i$	-	-	-	
Zusatzmaßnahme M	Die Eingänge sind keine Typen nach IEC 61131-2. $T_G$ ist S33 (24 V ohne Takt)			

<b>Interface-Typ C0 - Senke</b>				
Parameter	min.	typ.	max.	
Testimpulsdauer $t_i$	-	-	-	
Testimpulsintervall T	-	-	-	
Eingangswiderstand R	3,9 k $\Omega$	-	-	
Eingangskapazität $C_L$	-	-	-	
Induktive Last $L_L$	-	-	-	
Zusatzmaßnahme M	Die Eingänge sind keine Typen nach IEC 61131-2. Einschaltpulse sollten bei Sicherheitsapplikationen ausgeschaltet werden.			

<b>Relaisausgänge : Freigabestrompfade 13/14, 23/24, 33/34</b>				
<b>Quelle/Senke</b>	<b>Interface-Typ</b>	<b>Zusatzmaßnahme</b>	<b>Quelle/Senke</b>	<b>Geeigneter Interface-Typ</b>
Quelle	A	M	Senke	A
Quelle	C0	M	Senke	-

<b>Interface-Typ A - Quelle</b>			
<b>Parameter</b>	<b>min.</b>	<b>typ.</b>	<b>max.</b>
Schaltstrom $I_i$ (im EIN-Zustand)	10 mA	-	6 mA
Schaltspannung $U_i$	10 V	-	250 V AC
Innenwiderstand $R_i$ (im geschalteten Zustand)	Load $\geq$ 1 A $\leq$ 200 m $\Omega$	-	Load $\geq$ 10 mA $\leq$ 40 $\Omega$
Lastkapazität $C_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last $L_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Potenzialfreiheit	ja	-	-
Zusatzmaßnahme M	Die Ausgänge sind keine Typen nach IEC 61131-2.		

<b>Interface-Typ C0 Quelle</b>			
<b>Parameter</b>	<b>min.</b>	<b>typ.</b>	<b>max.</b>
Testimpulsdauer $t_i$	-	-	-
Testimpulsintervall T	-	-	-
Nennstrom $I_N$	-	-	6 A
Lastkapazität $C_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last $L_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Zusatzmaßnahme M	Die Ausgänge sind keine Typen nach IEC 61131-2. Am Ausgang werden keine Testpulse ausgegeben.		

<b>Relaisausgänge : Meldestrompfad 41/42</b>				
<b>Quelle/Senke</b>	<b>Interface-Typ</b>	<b>Zusatzmaßnahme</b>	<b>Quelle/Senke</b>	<b>Geeigneter Interface-Typ</b>
Quelle	A	M	Senke	A
Quelle	C0	M	Senke	-

<b>Interface-Typ A - Quelle</b>			
<b>Parameter</b>	<b>min.</b>	<b>typ.</b>	<b>max.</b>
Schaltstrom $I_i$	10 mA	-	6 mA
Schaltspannung $U_i$	10 V	-	250 V AC
Innenwiderstand $R_i$ (im geschalteten Zustand)	Load $\geq 1$ A $\leq 100$ m $\Omega$	-	Load $\geq 10$ mA $\leq 20$ $\Omega$
Lastkapazität $C_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last $L_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Potenzialfreiheit	ja	-	-
Zusatzmaßnahme M	Die Ausgänge sind keine Typen nach IEC 61131-2.		

<b>Interface-Typ C0 Quelle</b>			
<b>Parameter</b>	<b>min.</b>	<b>typ.</b>	<b>max.</b>
Testimpulsdauer $t_i$	-	-	-
Testimpulsintervall T	-	-	-
Nennstrom $I_N$	-	-	6 A
Lastkapazität $C_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last $L_L$	-	-	siehe Schaltvermögen
Zusatzmaßnahme M	Die Ausgänge sind keine Typen nach IEC 61131-2. Am Ausgang werden keine Testpulse ausgegeben.		

## 7 Glossar

Abkürzung	Bedeutung
AC-15, DC-13	standardisierte Gebrauchskategorien und Lastfälle der Norm IEC 60947-5-1 nach denen Schaltelemente geprüft werden, d.h. Ein- und Ausschalten bei definierten Spannungen, Strömen und Lasten, hier speziell: elektromagnetische Lasten
AOPD	<b>Active Opto-electronic Protective Device</b> Gerät, dessen Sensorfunktion durch optoelektronische Sende- und Empfangselemente erzeugt wird, welche die Unterbrechung von im Gerät erzeugten optischen Strahlungen durch ein im festgelegten Schutzfeld (oder für eine Lichtschranke: auf der Achse des Lichtstrahls) befindliches undurchsichtiges Objekt detektieren.  In der DIN EN 692 „Mechanische Pressen“, DIN EN 693 „Hydraulische Pressen“ und EN 12622 „Hydraulische Abkantpressen“ wird die Abkürzung AOS synonym für AOPD verwendet.
AOPDDR	<b>Active Opto-electronic Protective Device responsive to Diffuse Reflection</b> Gerät, dessen Sensorfunktion durch optoelektronische Sende- und Empfangselemente erzeugt wird, welche die diffuse Reflexion von im Gerät erzeugter optischer Strahlung durch ein in einem durch zwei Dimensionen festgelegten Schutzfeld befindlichen Objekt detektiert.
BWS	Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung
CCF	<b>Common Cause Failure</b> Ausfall in Folge gemeinsamer Ursache
DC	<b>Diagnostic Coverage</b> Diagnosedeckungsgrad
ESR	Elektronisches Sicherheitsrelais
ED	Einschaltdauer
PL	<b>Performance Level</b> Einstufung von sicherheitsgerechten Funktionen, eine Sicherheitsanforderung zu erfüllen
HFT	<b>Hardware Fault Tolerance</b> - Hardware-Fehlertoleranz
Kat. / Kategorie	Einstufung der Resistenz gegenüber Fehlern nach EN ISO 13849-1
Mission Time $T_M$	Gebrauchsdauer
MTTF / $MTTF_d$	<b>Mean Time To Failure / Mean Time To Dangerous Failure</b> Mittlere Zeit bis zu einem Ausfall / Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall
NC	<b>Normally Closed contact, break contact</b> - Ruhekontakt Der Öffner unterbricht den Stromkreis wenn er betätigt wird.
NO	<b>Normally-Open contact</b> - Arbeitskontakt Der Schliesser schliesst den Kontakt wenn er betätigt wird.
PFD	<b>Probability Failure on Demand (Low-Demand)</b> Fehlerwahrscheinlichkeit – bezogen auf die Anzahl der Anforderungen
$PFH_d$	<b>Probability of a Dangerous Failure per Hour</b> Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde
SIL	<b>Safety Integrity Level</b> Sicherheits-Integritätslevel
SRCF	<b>Safety-Related Control Function</b> Sicherheitsbezogene Steuerungsfunktion
SRECS	<b>Safety-Related Electrical Control System</b> Sicherheitsbezogenes elektrisches, elektronisches, programmierbar elektronisches Steuerungssystem
SRP	<b>Safety-Related Part</b> Sicherheitsbezogenes Teil
SRP/CS	<b>Safety-Related Parts of Control System</b> Sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung

Eaton ist ein intelligentes Energiemanagementunternehmen, das sich dem Ziel verschrieben hat, für mehr Lebensqualität zu sorgen und die Umwelt zu schützen. Wir handeln verantwortlich und nachhaltig und unterstützen unsere Kunden beim Energiemanagement – heute und in Zukunft.

Wir setzen auf die globalen Wachstumstrends Elektrifizierung und Digitalisierung und beschleunigen so die Umstellung der Welt auf erneuerbare Energien, tragen zur Lösung der weltweit dringendsten Herausforderungen im Energiemanagement bei und setzen uns für das Beste für unsere Stakeholder und die ganze Gesellschaft ein.

Weitere Informationen finden Sie unter [Eaton.com](https://www.eaton.com).

**Eaton Industries GmbH**  
Hein-Moeller-Str. 7-11  
D-53115 Bonn

© 2023 Eaton Corporation

11/23 MN049018DE (PMCC)



*Powering Business Worldwide*