

ESR5-BWS-31-24VDC

Sicherheitsrelais zur Not-Halt-, Schutztür- und Lichtgitter-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 abschränken.
- 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 Gefahrezustände 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

0	Zu diesem Handbuch.....	3
0.1	Änderungsprotokoll.....	3
0.2	Zielgruppe	4
0.3	Weitere Dokumente	4
0.4	Abkürzungen und Symbole.....	5
1	Beschreibung ESR5-BWS-31-24VDC	6
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.....	12
1.12	Blockschaltbild	13
1.13	Derating	14
1.13.1	Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN	14
1.14	Lastkurve – Ohmsche Last	15
1.15	Elektrische Lebensdauer.....	16
2	Sicherheitsvorschriften	17
2.1	Grundsätzliches.....	17
2.2	Obligatorisches, Personelles.....	19
2.2.1	Arbeitssicherheit	19
2.2.2	Qualifikation des Personals.....	19
2.2.3	Dokumentation zum Gerät.....	19
2.2.4	Installation, Wartung und Entsorgung.....	20
2.2.5	Voraussetzungen für einen störungsfreien Betrieb	20
2.3	Gerätespezifische Gefahren.....	21
2.3.1	Direktes/indirektes Berühren	21
2.3.2	Netzteile für 24-V-Versorgung.....	21
2.3.3	Vertauschen und Verpolen der Anschlüsse	21
2.4	Im Betrieb	22
2.5	Defekte Geräte	22
2.6	Sicherheit von Maschinen oder Anlagen gewährleisten.....	23
2.6.1	Sicherheitskonzept ausarbeiten und umsetzen	23

2.6.2	Risikobeurteilung, Validierung und Funktionstest	23
2.6.3	Erreichbare Sicherheitsintegrität	23
3	Installation	24
3.1	Voraussetzungen an den Einsatzort	25
3.2	Auspacken und Lieferumfang überprüfen.....	25
3.3	Montage und Demontage	25
3.4	Anschluss	26
3.4.1	Anschlussbelegung	26
3.4.2	Verdrahtung.....	27
3.4.3	Anschlussvarianten Signalgeber	28
3.4.4	Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis.....	28
4	Instandhaltung	29
4.1	Wartung	29
4.1.1	Funktionstest / Proof-Test.....	29
4.2	Lagerung und Transport	30
4.2.1	Außerbetriebnahme und Entsorgung.....	30
4.2.2	Gerätetausch und Reparatur	30
4.3	Diagnose	31
4.3.1	Allgemeine Zustände	31
4.3.2	Fehlermeldungen	31
5	Applikationsbeispiele	33
5.1	Zweikanalige Lichtgitter-Überwachung (Querschlusserkennung durch Lichtgitter)	33
5.2	Einkanalige NOT-HALT-Überwachung ohne Querschlusserkennung, mit überwachtem Reset-Taster	34
5.3	Einkanalige NOT-HALT-Überwachung	35
5.4	Zweikanalige Schutztür-Überwachung ohne Querschlusserkennung, mit überwachtem Reset-Taster	36
6	Anhang.....	37
6.1	Datenblatt und Bestelldaten.....	37
6.2	Technische Daten	37
6.3	Interface-Typ (ZVEI-Klassifizierung)	42
7	Glossary	45

0 Zu diesem Handbuch

Das vorliegende Handbuch beinhaltet die Informationen, die für einen korrekten und sicheren Umgang mit dem ESR5-BWS-31-24VDC notwendig sind.

Das Handbuch zum ESR5-BWS-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:

- IL049016ZU
- Datenblatt zum Sicherheitsrelais ESR5-BWS-31-24VDC, Artikel-Nr. 401064



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.

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-BWS-31-24VDC

1.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsrelais kann zur Überwachung von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) mit überwachtem aktiven Schaltausgang (OSSD) gemäß EN 61496 sowie Not-Halt und Schutztürverriegelungen eingesetzt werden.

Das Sicherheitsrelais ESR5-BWS-31-24VDC dient zur Überwachung einkanaliger Signalgeber und der Ansteuerung von Aktoren.

Mit Hilfe dieses ESR5-BWS-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-BWS-31-24VDC ist für den Betrieb in Schaltschränken oder Einhausungen mit einer Schutzklasse von mindestens IP54 zugelassen.

Das ESR5-BWS-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-Verriegelungen
- Magnetschalter
- Lichtgitter

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-BWS-31-24VDC

1.4 Ansteuerung

- Ein- oder zweikanalig
- Automatischer oder manueller Start

1.5 Erreichbare Sicherheitsintegrität

- Kategorie 4, PL e (EN ISO 13849-1), SIL 3 (EN IEC 62061)
→ Abschnitt 5, „Applikationsbeispiele“, Seite 33

1.6 Weitere Merkmale

- Steckbare Schraubklemmen
- 22,5 mm Gehäusebreite

1.7 Zulassungen



1.8 Bedien- und Anzeigeelemente

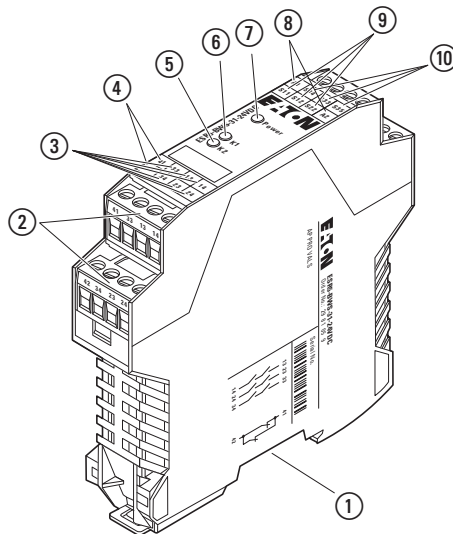


Abbildung 1: ESR5-BWS-31-24VDC

- ① Metallschloss zur Montage auf der Tragschiene
- ② Steckbare Schraubklemmen COMBICON
- ③ 13/14, 23/24, 33/34 – Freigabestrompfade unverzögert
- ④ 41/42 – Meldestrompfad
- ⑤ LED Statusanzeige, grün – K2
- ⑥ LED Statusanzeige, grün – K1
- ⑦ LED Statusanzeige, grün – Power
- ⑧ A1, A2 – Anschluss Versorgungsspannung
- ⑨ S11, S12, S22 – Eingangstromkreise
- ⑩ S33, S34, S35 – Startkreis (Aktivierungskreis)



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

1.9 Funktionsbeschreibung

Einkanaliger Sensorkreis

Der Sensorkreis ist nicht redundant ausgeführt.

Das Sicherheitsrelais erkennt keine Kurz- und Querschlüsse im Sensorkreis.

Zweikanaliger Sensorkreis

Der Anschluss des zweikanaligen Sensorkreises erfolgt äquivalent.

Folgende Varianten sind möglich:

- zweikanalig ohne Querschlusserkennung
- zweikanalig mit Querschlusserkennung

→ Abschnitt 3.4.3, „Anschlussvarianten Signalgeber“, Seite 28

Automatischer Start

Das Gerät startet automatisch, nachdem der Sensorkreis geschlossen wurde.

Manueller, überwachter Start

Das Gerät startet bei geschlossenem Sensorkreis, nachdem der Startkreis durch Drücken des Reset-Tasters geschlossen wurde.

Ein angeschlossener Reset-Taster (Anschluss an S34) wird überwacht.

→ Abschnitt 3.4.4, „Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis“, Seite 28

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

Sicheres Abschalten

Beim Öffnen des Sensorkreises öffnen die Freigabestrompfade S13/14, 23/2 und 33/34 unverzögert.

Mit geöffneten Freigabestrompfaden befindet sich das Gerät im sicheren Zustand.

Der Meldestrompfad schließt.

1.10 Funktions- und Zeitdiagramme

Bezeichnung	Erklärung
A1/A2	Spannungsversorgung
S33/S35	Automatischer Start
S33/S34	Manueller Start
S12	Eingang Sensorkreis 1
S22	Eingang Sensorkreis 2
13/14, 23/24, 33/34	Freigabestrompfad, unverzögert
41/42	Meldestrompfad, unverzögert

Zeitdiagramm automatischer Start

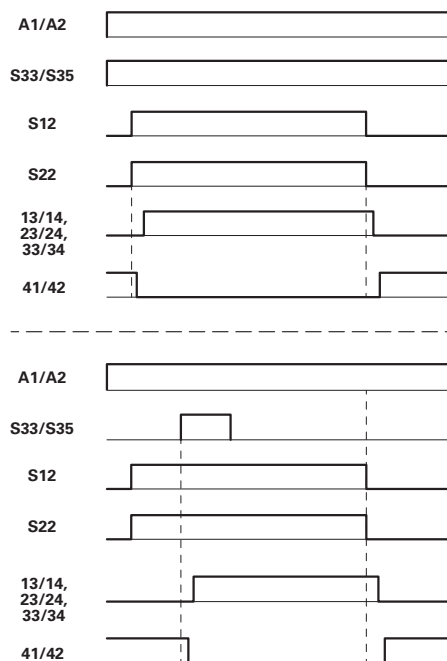


Abbildung 2: Zeitdiagramm automatischer Start

Zeitdiagramm manueller Start

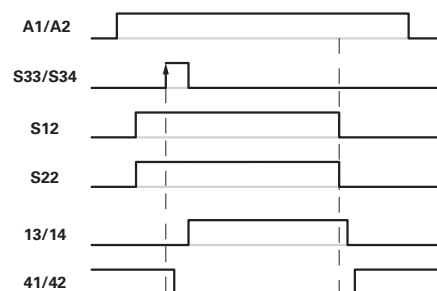


Abbildung 3: Zeitdiagramm manueller Start

Zeitdiagramm manueller, überwachter Start mit Fehlerfall

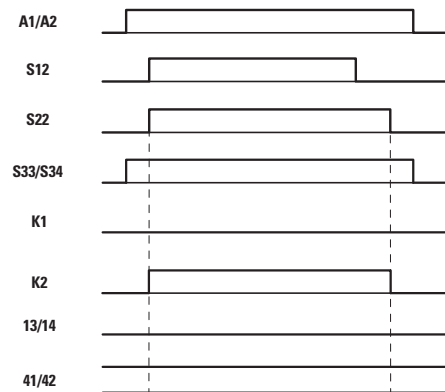


Abbildung 4: Zeitdiagramm manueller, überwachter Start mit Fehlerfall

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

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

P	Verlustleistung in mW
U_B	Angelegte Betriebsspannung
U_N	Eingangsnennspannung
I_N	Eingangsstrom
n	Anzahl der verwendeten Freigabestrompfade
I_L	Kontaktlaststrom

1.12 Blockschaltbild

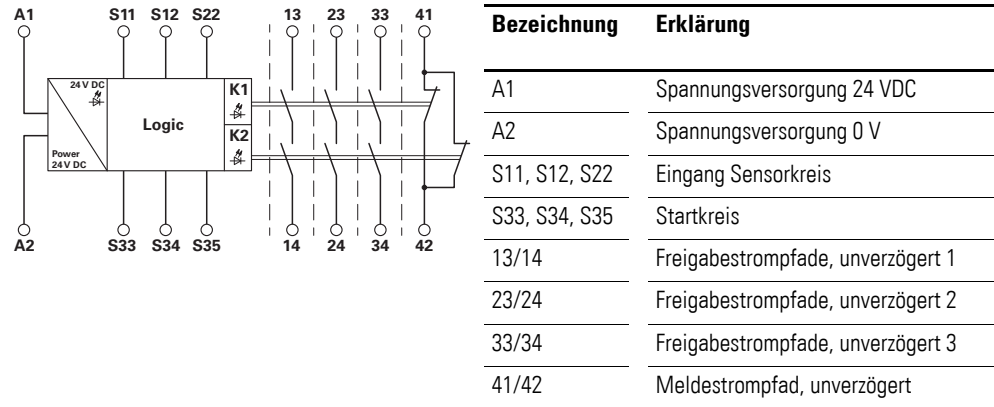


Abbildung 5: Blockschaltbild

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	4 kV BI
23/24	-	-	-	-	4 kV BI	4 kV BI
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 $U \leq 25 \text{ V AC}$ oder $U \leq 60 \text{ V DC}$ 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

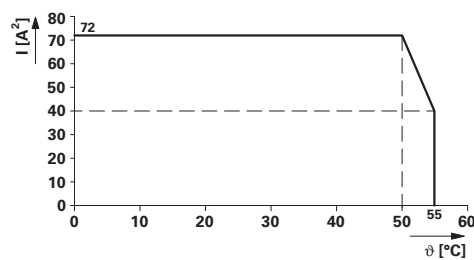


Abbildung 6: Derating-Kurve – horizontale Einbaulage, ohne Abstand

Vertikale Einbaulage

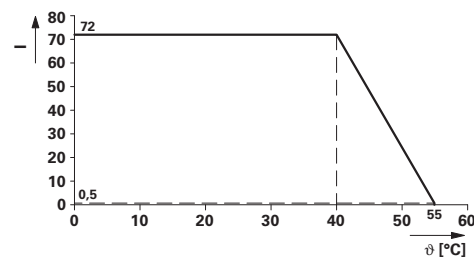


Abbildung 7: Derating-Kurve – vertikale Einbaulage, ohne Abstand

1.13.1 Einsatz in Höhen größer 2000 m ü. NN



Der folgende Abschnitt beschreibt die besonderen Bedingungen für den Einsatz eines ESR5-BWS-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-BWS-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 Beschreibung ESR5-BWS-31-24VDC

- 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“

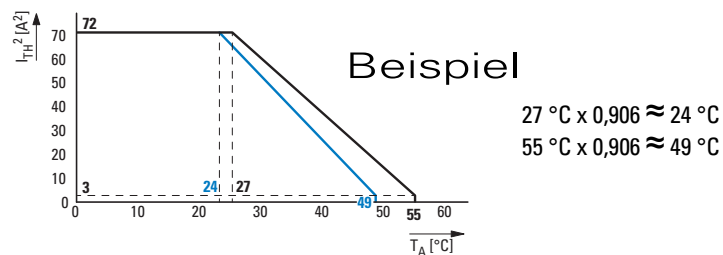


Abbildung 8: Beispiel: verschobene Derating-Kurve (blau) bei Einsatzhöhe 3000 m ü NN

1.14 Lastkurve – Ohmsche Last

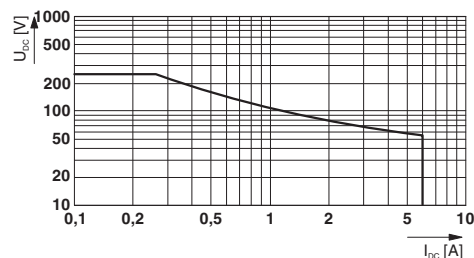


Abbildung 9: Lastkurve des Relais – Ohmsche Last

1.15 Elektrische Lebensdauer

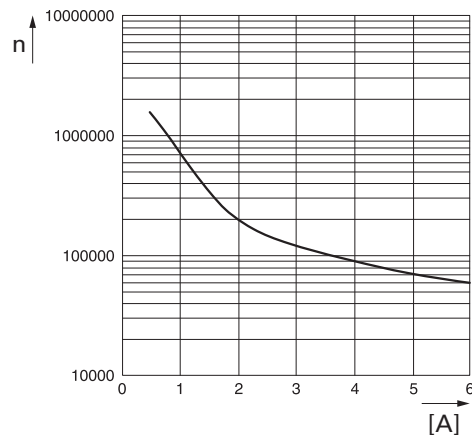


Abbildung 10: Schaltspielzahl AC-1

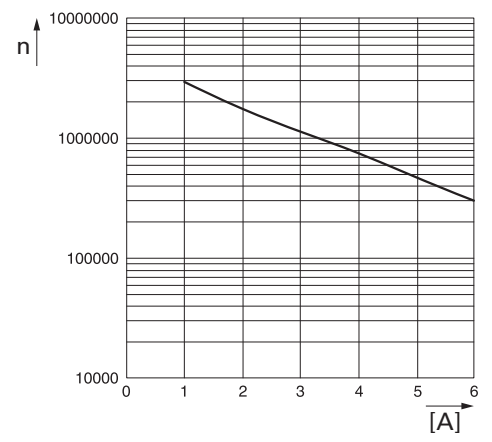


Abbildung 11: Schaltspielzahl DC-1

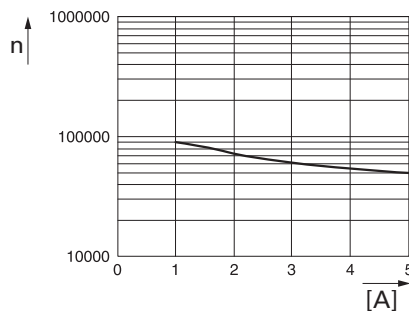


Abbildung 12: Schaltspielzahl AC-15

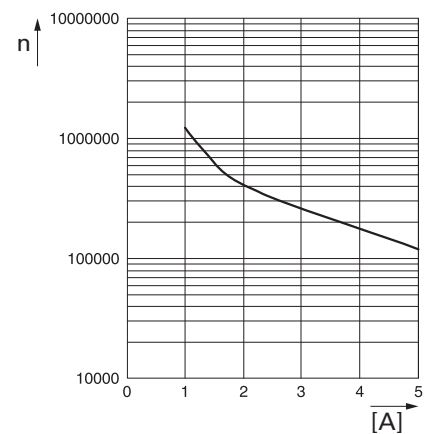


Abbildung 13: Schaltspielzahl DC-13

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 6, „Applikationsbeispiele“, Seite 37.

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-BWS-31-24VDC!

Vor dem Arbeiten mit dem ESR5-BWS-31-24VDC muss das Kapitel zu den Sicherheitsvorschriften von allen Personen, die mit dem Sicherheitsrelais zur Not-Halt-, Schutztür- und Lichtgitter-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-BWS-31-24VDC und muss dem Benutzer ständig zugänglich, in deren Nähe aufbewahrt werden.

Weitere mitgeltende Dokumente und Informationen zum ESR5-BWS-31-24VDC, wie z.B. die Montageanleitung, finden Sie im Internet, im Eaton Download-Center Dokumentation und auf den Produktseiten.

Eaton.com/documentation

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-BWS-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.

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 BETIREBSSTÖRUNG

Durch Verwendung ungeeigneter oder unsachgemäß konfektionierte Leitungen sowie durch eine nicht normgerechte Verdrahtung können die Werte der technischen Daten und die elektromagnetische 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 werden.

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 Fehlerfall gewährleistet ist.
- ▶ Stellen Sie sicher, dass die Ausgangsspannung der Spannungsversorgung 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-BWS-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



VORSICHT

Installation erfordert Elektro-Fachkraft
Ein ESR5-BWS-31-24VDC darf nur von einer Elektrofachkraft oder einer Person, die mit elektrotechnischer Installation vertraut ist, montiert und angeschlossen werden.



WARNUNG

Gefahr durch elektrische Spannung!

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 Installation

3.1 Voraussetzungen an den Einsatzort

Die Versorgungsspannung muss entsprechend der Spezifikation gewährleistet sein.

Die Geräte sind für den rückseitigen Einbau in Schaltschränke, Schalttafeln, Installationsverteiler oder Schaltpulte 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 IL049016ZU geliefert.

- Prüfen Sie die Verpackung des ESR5-BWS-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 IL049016ZU aufmerksam durch
- Bewahren Sie das Dokument IL049016ZU 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.

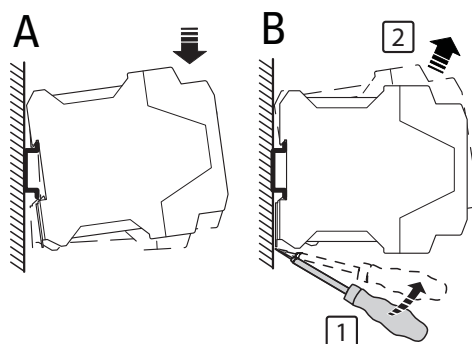
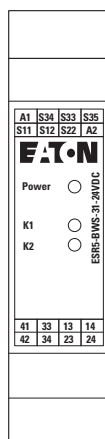


Abbildung 14: Montage A und Demontage B

3.4 Anschluss

3.4.1 Anschlussbelegung



A1	Spannungsversorgung 24 VDC
A2	Spannungsversorgung 0 V
S11	Ausgang Sensorkreis
S12	Eingangskreis Sicherheitssensor /-schalter 1
S22	Eingangskreis Sicherheitssensor /-schalter 2
S33/S34	Startkreis manuell
S33/S35	Startkreis automatisch
Power	Power LED (grün)
K1	Statusanzeige Sicherheits-Sensorkreis: LED (grün)
K2	Statusanzeige Sicherheits-Sensorkreis: LED (grün)
13/14	Freigabestrompfad, unverzögert 1
23/24	Freigabestrompfad, unverzögert 2
33/34	Freigabestrompfad, unverzögert 3
41/42	Meldestrompfad, unverzögert

3 Installation

3.4.2 Verdrahtung

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

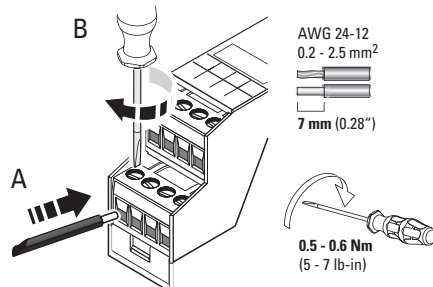


Abbildung 15: Anschluss der Leitungen



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 den Sensorkreis entsprechend der Verdrahtung an S11/S12/S22.

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/S22 an.

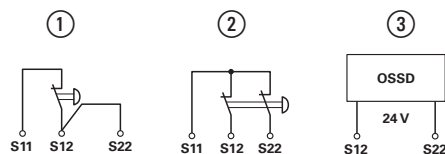


Abbildung 16: Anschlussvarianten Signalgeber

- ① Einkanaliger Anschluss
- ② Zweikanaliger Anschluss ohne Querschlusserkennung
- ③ Zweikanaliger Anschluss mit **externer** Querschlusserkennung durch den Signalgeber



Wenn die Ansteuerung einkanalig über eine SPS erfolgt, muss der digitale Ausgang der SPS die Anforderungen entsprechend der geforderten Sicherheitsintegrität erfüllen.

3.4.4 Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis

Automatischer Start

- Brücken Sie die Kontakte S33/S35.

Manueller, überwachter Start

- Schließen Sie einen Reset-Taster an die Kontakte S33/S34 an.

Ein angeschlossener Reset-Taster wird überwacht.

Start- und Rückführkreis

- Legen Sie zur Überwachung von externen Schützen oder Erweiterungsgeräten mit zwangsgeführten Kontakten die jeweiligen Öffner in den Pfad S33/S34 oder S33/S35.

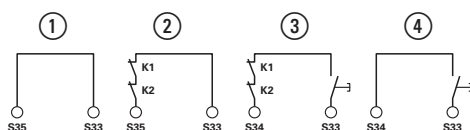


Abbildung 17: Anschlussvarianten Start- und Rückführkreis

- ① Automatischer Start
- ② Manueller Start mit überwachter Kontakterweiterung
- ③ Manueller, überwachter Start mit überwachter Kontakterweiterung
- ④ Manueller, überwachter Start

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 41.

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-BWS-31-24VDC nicht wieder einschaltet, ist der Proof-Test fehlerhaft. Das Gerät gilt als defekt. → Abschnitt 2.5, „Defekte Geräte“, Seite 22



**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 41

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 30

Das Gerät wird nicht weiter verwendet:



ACHTUNG

Nicht mehr benutzte Geräte müssen nach den örtlich geltenden Vorschriften entsorgt werden oder an den Hersteller oder Vertrieb retourniert werden.

Weitere Informationen erhalten Sie unter der Adresse Eaton.com/recycling.

- ▶ 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.



VORSICHT ZERSTÖRUNG

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

4 Instandhaltung

4.3 Diagnose



Plausibilitätsfehler werden beim Ausschalten der Versorgungsspannung (Power-Down-Reset) gelöscht.



Falls ein Fehler- oder Störungsbild auftritt, das nicht aufgeführt ist, setzen Sie sich mit Eaton in Verbindung über [Eaton.com/contact](https://www.eaton.com/contact).

4.3.1 Allgemeine Zustände

Tabelle 1: Diagnose - Allgemeine Zustände

LED			Zustand	Bemerkung
Power	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	K1	K2			
○	○	○	Die Sensorkreise sind aktiv.	Keine Versorgungsspannung oder Unterspannung an A1/A2.	Prüfen Sie die Versorgungsspannung
●	○	○	Der Sensorkreis ist aktiv angesteuert, die Eingang-LED leuchtet aber nicht.	Möglicher Kurzschluss im Sensorkreis zwischen S12 und S22. Der Fehler wird vom Modul nicht erkannt (z.B. bei Lichtgitter).	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.

LED			Zustand	Mögliche Ursache	Abhilfe
Power	K1	K2			
●	○	●	Der Sensorkreis ist aktiv. Der Reset-/Startkreis (S34) ist/wurde aktiviert. Beide Sicherheitskreise (K1 und K2) ziehen nicht an.	Fehler im manuellen Reset S34 (Stuck-at am Eingang).	Beseitigen Sie den Fehler im Reset-/Startkreis. 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. Falls der Fehler nach dem Funktionstest wieder auftritt, tauschen Sie das Gerät aus.
●	●	○	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. Falls der Fehler nach dem Funktionstest wieder auftritt, tauschen Sie das Gerät aus.

Legende: ○ – LED aus, ● – LED an

5 Applikationsbeispiele

5.1 Zweikanalige Lichtgitter-Überwachung (Querschlusserkennung durch Lichtgitter)

- Manuelle Aktivierung
- automatische Aktivierung mit Brücke an S33-S35
- Geeignet bis Kategorie 4, PL e (EN ISO 13849-1), SIL 3 (EN IEC 62061)



Zum Erreichen der Kategorie 1 ist Schütz K4 nicht zwingend erforderlich.

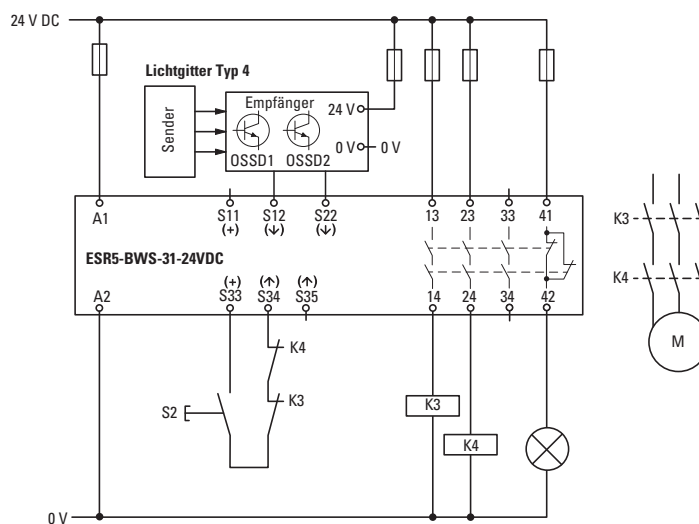


Abbildung 18: Zweikanalige Lichtgitter-Überwachung
 Reset S2 - Manuelle Rückstelleinrichtung
 K3, K4 – Zwangsgeführte Schütze

5.3 Einkanalige NOT-HALT-Überwachung

- Manuelle Aktivierung
- automatische Aktivierung mit Brücke an S33-S35
- Geeignet bis Kategorie 1, PL c (EN ISO 13849-1), SIL 1 (EN IEC 62061)

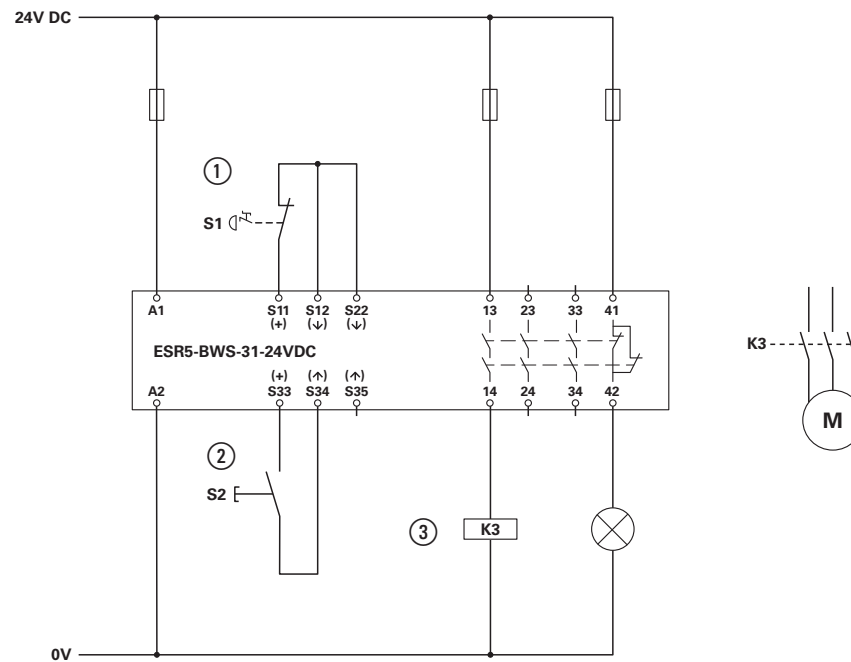


Abbildung 20: Einkanalige NOT-HALT-Überwachung mit überwachtem Reset-Taster

- ① S1 – NOT-HALT-Taster
- ② S2 – Manuelle Rückstelleinrichtung
- ③ K3, K4 – Zwangsgeführte Schütze

5.4 Zweikanalige Schutztür-Überwachung ohne Querschlusserkennung, mit überwachtem Reset-Taster

- Manuelle Aktivierung
- automatische Aktivierung mit Brücke an S33-S35
- Geeignet bis Kategorie 3, PL d (EN ISO 13849-1), SIL 2 (EN IEC 62061)



Zum Erreichen der Kategorie 1 ist Schütz K4 nicht zwingend erforderlich.

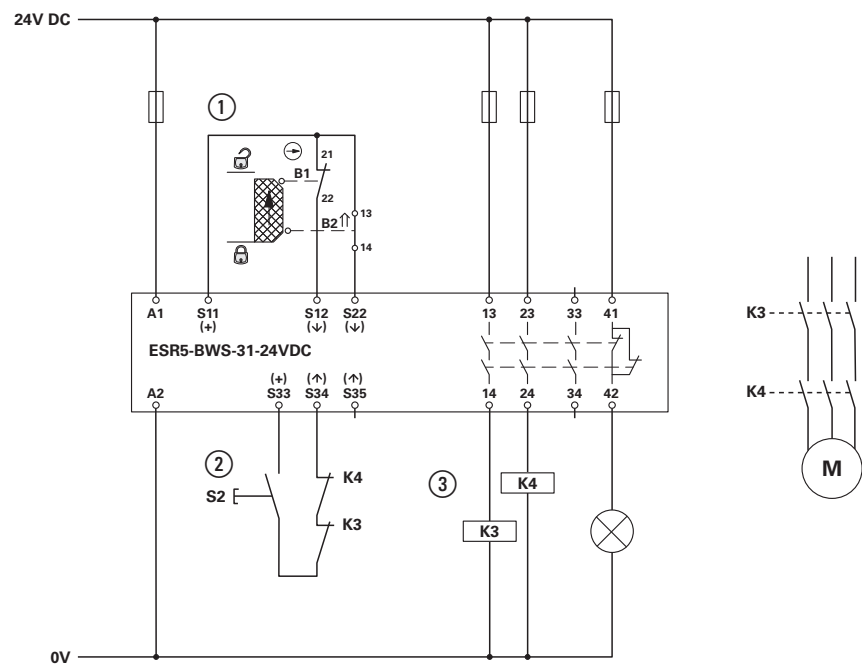


Abbildung 21: Zweikanalige Schutztür-Überwachung ohne Querschlusserkennung

- ① B1/B2 - Mechanische Schutztür-Schalter
- ② S2 - Manuelle Rückstelleinrichtung
- ③ 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

Artikel-Nr. und Typ	Beschreibung
401064 ESR5-BWS-31-24VDC	ESR5 Sicherheitsrelais zur Not-Halt-, Schutztür- und Lichtgitter-Überwachung, 24VDC, 3 Freigabepfade

6.2 Technische Daten

Hardware/Firmware-Stand	
HW/FW	≥ 08/-- 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-BWS-31-24VDC und können deshalb von den Angaben im Internet zum Produkt abweichen.

Versorgung	
Bemessungssteuerstromkreisspeisespannung U_S	24 V DC -15 % / +10 %
Bemessungssteuerspeisesstrom 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 , keine Testpulse erlaubt)
Schutzbeschaltung	Serieller Verpolschutz, Suppressordiode

Anschlussdaten	
Leiterquerschnitt, starr	0,2 mm ² - 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt, flexibel	0,2 mm ² - 2,5 mm ²
Leiterquerschnitt, AWG/kcmil	24 - 12
Abisolierlänge	7 mm
Schraubengewinde	M3
Anzugsdrehmoment	0,5 Nm0,6 Nm

Digitale Eingänge: Logik S12, S22

Anzahl der Eingänge	2
Beschreibung des Eingangs	sicherheitsgerichtet
Eingangsspannungsbereich "0"-Signal	0 V DC ... 5 V DC
Eingangsstrombereich "0"-Signal	0 mA ... 2 mA
Eingangsspannungsbereich "1"-Signal	20,4 V ... 26,4 V
Einschaltstrom	max. 110 mA (typ. bei U_S , $\Delta t = 3$ ms)
Stromaufnahme	38 mA (typ. bei U_S)
Filterzeit	max. 2 ms (Testpulsbreite Low-Testpulse) min. 100 ms (Testpulsrate Low-Testpulse) Keine Helltestpulse / High-Testpulse erlaubt.
Max. zulässiger Gesamtleitungswiderstand	50 Ω
Gleichzeitigkeit	∞
Schutzbeschaltung	Suppressordiode

Digitale Eingänge: Startkreis S34, S35

Anzahl der Eingänge	2
Beschreibung des Eingangs	nicht sicherheitsgerichtet
Eingangsspannungsbereich "1"-Signal	20,4 V ... 26,4 V
Einschaltstrom	< 6 mA (typ. bei U_S an S34/S35, $\Delta t = 70$ ms)
Stromaufnahme	0 mA (typ. bei U_S an S34) 1 mA (typ. bei U_S an S35)
Filterzeit	Keine Testpulse erlaubt
Max. zulässiger Gesamtleitungswiderstand	50 Ω
Gleichzeitigkeit	
Schutzbeschaltung	Suppressordiode

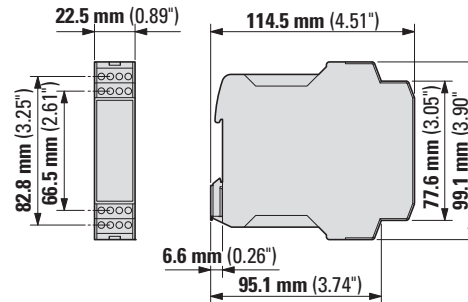
Relaisausgänge: Freigabestrompfade 13/14, 23/24, 33/34	
Anzahl der Ausgänge	3
Beschreibung des Ausgangs	jeweils 2 NO-Kontakte in Reihe, sicherheitsgerichtet, potenzialfrei
Kontaktmaterial	AgSnO ₂
Schaltspannung	min. 10 V max. 250 V AC
Grenzdauerstrom	6 A (Derating und Lastgrenzkurve beachten)
Einschaltstrom	min. 10 mA max. 6 A
Quadr. Summenstrom $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$	72 A ² (Derating beachten)
Schaltleistung	min. 100 mW
Schaltfrequenz	max. 0,5 Hz
Lebensdauer mechanisch	10x 10 ⁶ Schaltspiele
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 parallel, nicht sicherheitsgerichtet, potenzialfrei
Kontaktmaterial	AgSnO ₂
Schaltspannung	min. 10 V AC/DC max. 250 V AC
Grenzdauerstrom	6 A
Einschaltstrom	min. 10 mA max. 6 A
Quadr. Summenstrom $I_{TH}^2 = I_1^2 + I_2^2 + \dots + I_N^2$	36 A ²
Schaltleistung	min. 100 mW
Schaltfrequenz	max. 0,5 Hz
Lebensdauer mechanisch	10x 10 ⁶ Schaltspiele
Schaltvermögen nach IEC 60947-5-1	1,5 A (AC15) 2 A (DC13)
Ausgangssicherung	6 A gL/gG

Zeiten	
Typ. Anzugszeit bei U_S	100 ms (bei Ansteuerung über A1)
Typ. Ansprechzeit bei U_S	100 ms (automatischer Start) 100 ms (manueller, überwachter Start)
Typ. Rückfallzeit bei U_S	10 ms (bei Anforderung über die Sensorkreise) 45 ms (bei Anforderung über A1)
Wiederanlaufzeit	< 1 s (Boot-Zeit)
Wiederbereitschaftszeit	1 s (nach Anforderung der Sicherheitsfunktion)
Startimpulsdauer	≥ 500 ms (manueller Start)

Allgemeine Daten	
Relaistyp	Elektromechanisches Relais mit zwangsgeführten Kontakten nach IEC/EN 61810-3
Nennbetriebsart	100 % ED
Schutzart	IP20
Schutzart Einbaort minimal	IP54
Montageart	Tragschienenmontage
Einbaulage	vertikal oder horizontal
Montagehinweis	siehe Derating-Kurve
Ausführung des Gehäuses	
Betriebsspannungsanzeige	1 x LED grün
Statusanzeige	2 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 $U_S = 26,4 \text{ V}$, $I_L^2 = 72 \text{ A}^2$; $P_{\text{Gesamt max}} = 2,04 \text{ W} + 14,4 \text{ W}$)
Hinweis zur Verlustleistung	Siehe Kapitel "Berechnung der Verlustleistung"

Dimension	
B x H x T	22,5 mm x 99.1 mm x 114,5 mm



Gewicht	210 gr
---------	--------

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

Sicherheitstechnische Daten	
Stopp-Kategorie nach IEC 60204	0
Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 – High Demand	
Die Angaben sind nur gültig, wenn mindestens einmal im Jahr die Sicherheitsfunktion angefordert wird.	
Gerätetyp	Typ A
HFT (Hardware Fault Tolerance)	1
SIL	1 (bis SIL 3 – abhängig von der Applikation)
PFH _d	5,56 x 10 ⁻¹⁰ (5 A DC-13; 5 A AC-15; 8760 Schaltspiele/Jahr)
Anforderungsrate	< 12 Monate
Proof-Test-Intervall	240 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate
Sicherheitstechnische Kenngrößen für IEC 61508 – Low Demand	
Gerätetyp	Typ A
HFT (Hardware Fault Tolerance)	1
SIL	1 (bis SIL 3 – abhängig von der Applikation)
PFD _{avg}	1,50x 10 ⁻⁴
Proof-Test-Intervall	75 Monate
Gebrauchsdauer	240 Monate
Sicherheitstechnische Kenngrößen nach EN ISO 13849	
Kategorie	1 (bis Kategorie 4 – abhängig von der Applikation)
Performance Level	c (bis PL e – abhängig von der Applikation) e (5 A DC-13; 5A AC-15; 8760 Schaltspiele/Jahr)
Gebrauchsdauer	240 Monate
Für Applikationen in PL e ist eine Anforderungsrate der Sicherheitsfunktion von einmal pro Monat erforderlich.	
Sicherheitstechnische Kenngrößen für EN IEC 62061	
SIL	1 (bis SIL 3 – abhängig von der Applikation)

6.3 Interface-Typ (ZVEI-Klassifizierung)

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

Interface-Typ A - Senke				
Parameter	min.	typ.	max.	
Eingangsstrom I_i (im EIN-Zustand)	27 mA	-	110 mA ($\Delta t = 150$ ms)	
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)			

Digitale Eingänge : Startkreis S34, S35				
Quelle/Senke	Interface-Typ	Zusatzmaßnahme	Quelle/Senke	Geeigneter Interface-Typ
Senke	A	M	Quelle	A
Senke	C0	M	Quelle	C1, C2, C3

Interface-Typ A - Senke				
Parameter	min.	typ.	max.	
Eingangsstrom I_i (im EIN-Zustand)	0 mA (S34) 1 mA (S35)	-	6 mA ($\Delta t = 70$ ms)	
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)			

Interface-Typ C0 - Senke				
Parameter	min.	typ.	max.	
Testimpulsdauer t_i	-	-	-	
Testimpulsintervall T	-	-	-	
Eingangswiderstand R	3,9 k Ω	-	10,7 k Ω	
Eingangskapazität C_L	-	-	-	
Induktive Last L_L	-	-	-	
Zusatzmaßnahme M	Die Eingänge sind keine Typen nach IEC 61131-2. Einschaltpulse sollten bei Sicherheitsapplikationen ausgeschaltet werden.			

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

Interface-Typ A - Quelle			
Parameter	min.	typ.	max.
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 ≥ 1 A ≤ 200 m Ω	-	Load ≥ 10 mA ≤ 40 Ω
Lastkapazität C_L	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last L_L	-	-	siehe Schaltvermögen
Potenzialfreiheit	ja	-	-
Zusatzmaßnahme M	Die Eingänge sind keine Typen nach IEC 61131-2.		

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

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

Interface-Typ A - Quelle			
Parameter	min.	typ.	max.
Schaltstrom I_i	10 mA	-	6 mA
Schaltspannung U_i	5 V	-	250 V AC
Innenwiderstand R_i (im geschalteten Zustand)	Load ≥ 1 A ≤ 100 m Ω	-	Load ≥ 10 mA ≤ 20 Ω
Lastkapazität C_L	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last L_L	-	-	siehe Schaltvermögen
Potenzialfreiheit	ja	-	-
Zusatzmaßnahme M	Die Ausgänge sind keine Typen nach IEC 61131-2.		

Interface-Typ C0 Quelle			
Parameter	min.	typ.	max.
Testimpulsdauer t_i	-	-	-
Testimpulsintervall T	-	-	-
Nennstrom I_N	-	-	6 A
Lastkapazität C_L	-	-	siehe Schaltvermögen
Induktive Last L_L	-	-	siehe Schaltvermögen
Zusatzmaßnahme M	Die Eingänge 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	Active Opto-electronic Protective Device 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	Active Opto-electronic Protective Device responsive to Diffuse Reflection 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	Common Cause Failure Ausfall in Folge gemeinsamer Ursache
DC	Diagnostic Coverage Diagnosedeckungsgrad
ESR	Elektronisches Sicherheitsrelais
ED	Einschaltdauer
PL	Performance Level Einstufung von sicherheitsgerechten Funktionen, eine Sicherheitsanforderung zu erfüllen
HFT	Hardware Fault Tolerance - Hardware-Fehlertoleranz
Kat. / Kategorie	Einstufung der Resistenz gegenüber Fehlern nach EN ISO 13849-1
Mission Time T_M	Gebrauchsdauer
MTTF / $MTTF_d$	Mean Time To Failure / Mean Time To Dangerous Failure Mittlere Zeit bis zu einem Ausfall / Mittlere Zeit bis zu einem gefahrbringenden Ausfall
NC	Normally Closed contact, break contact - Ruhekontakt Der Öffner unterbricht den Stromkreis wenn er betätigt wird.
NO	Normally-Open contact - Arbeitskontakt Der Schliesser schliesst den Kontakt wenn er betätigt wird.
PFD	Probability Failure on Demand (Low-Demand) Fehlerwahrscheinlichkeit – bezogen auf die Anzahl der Anforderungen
PFH_d	Probability of a Dangerous Failure per Hour Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Ausfalls pro Stunde
SIL	Safety Integrity Level Sicherheits-Integritätslevel
SRCF	Safety-Related Control Function Sicherheitsbezogene Steuerungsfunktion
SRECS	Safety-Related Electrical Control System Sicherheitsbezogenes elektrisches, elektronisches, programmierbar elektronisches Steuerungssystem
SRP	Safety-Related Part Sicherheitsbezogenes Teil
SRP/CS	Safety-Related Parts of Control System 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).