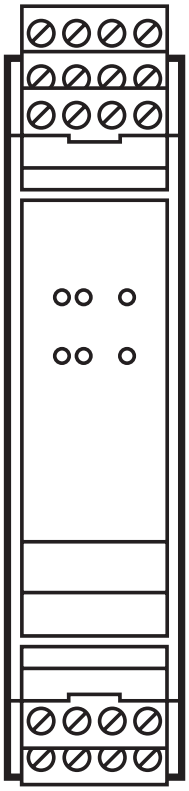
ifm electronic

DE

Originalbetriebsanleitung
Sicherheitsschaltgerät mit Relaisausgängen

efector100®

G1501S



706326 / 00 01 / 2014

Inhalt

1 Vorbemerkung 4
1.1 Verwendete Symbole 4
2 Sicherheitshinweise 4
3 Lieferumfang 6
4 Bestimmungsgemäße Verwendung 6
4.1 Auflagen zur Hardware-Projektierung 7
4.1.1 Produktunabhängige Auflagen 7
4.1.2 Produktabhängige Auflagen 7
5 Aufbau und Funktionsweise 8
5.1 Anzeigeelemente und Anschlüsse 8
5.2 Blockschaltbild 9
6 Montage 10
7 Elektrischer Anschluss 10
7.1 Versorgungsspannung 10
7.2 Rückführkontakte / überwachter oder automatischer Start 11
7.3 Ausgangskreis 12
8 Anschluss - Funktion - Fehlerdiagnose 13
8.1 Sicherheitsschaltgerät für Sicherheitsschaltgeber mit 2 PNP Ausgängen ... 14
8.1.1 Anschluss 14
8.1.2 Funktion 15
8.1.3 Fehlerdiagnose 18
8.2 Sicherheitsschaltgerät für taktende Sicherheitsschaltgeber 20
8.2.1 Anschluss 20
8.2.2 Funktion 23
8.2.3 Fehlerdiagnose 24
8.3 Zweihandschaltung mit elektronischen Schaltgebern 27
8.3.1 Anschluss 27
8.3.2 Funktion 28
8.3.3 Fehlerdiagnose 30
8.4 Zweihandschaltung mit mechanischen Schaltgebern mit Gleichzeitigkeitsüberwachung 32
8.4.1 Anschluss 32
8.4.2 Funktion 34

8.4.3 Fehlerdiagnose 37
8.5 Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber mit Kontaktausgang und ohne Gleichzeitigkeitsüberwachung 39
8.5.1 Anschluss 39
8.5.2 Funktion 40
8.5.3 Fehlerdiagnose 42
9 Maßzeichnung 45
10 Technische Daten 45
11 Prüfungen/Zulassungen 47
12 Begriffe und Abkürzungen 48

DE

1 Vorbemerkung

Die Betriebsanleitung ist Bestandteil des Gerätes. Sie richtet sich an fachkundige Personen im Sinne von EMV-Richtlinie, Niederspannungsrichtlinie und Sicherheitsvorschriften.
Die Betriebsanleitung enthält Angaben zum korrekten Umgang mit dem Produkt. Lesen Sie die Anleitung vor dem Einsatz, damit Sie mit Einsatzbedingungen, Installation und Betrieb vertraut werden.
Befolgen Sie die Sicherheitshinweise.

1.1 Verwendete Symbole

▶ Handlungsanweisung

> Reaktion, Ergebnis

→ Querverweis

○ LED aus

● LED an

LED blinkt

LED blinkt schnell

Wichtiger Hinweis
Fehlfunktionen oder Störungen sind bei Nichtbeachtung möglich.

Information
Ergänzender Hinweis.

2 Sicherheitshinweise

- Befolgen Sie die Angaben der Betriebsanleitung.
- Unsachgemäße Verwendung kann zu Fehlfunktionen des Geräts führen. Infolgedessen sind Sach- und/oder Personenschäden im Anlagenbetrieb möglich. Beachten Sie daher alle Hinweise zur Installation und Handhabung des Geräts in diesem Dokument. Beachten Sie auch die Sicherheitshinweise für den Betrieb der Gesamtanlage.
- Bei Missachtung von Hinweisen oder Normen, insbesondere bei Eingriffen und/oder Veränderungen am Gerät, ist jede Haftung und Gewährleistung ausgeschlossen.
- Das Gerät darf nur von einer sicherheitstechnisch geschulten Elektrofachkraft eingebaut, angeschlossen und in Betrieb gesetzt werden.

- Zutreffende technische Normen im Rahmen der jeweiligen Anwendung berücksichtigen.
- Bei der Installation die Anforderungen der Norm EN 60204 berücksichtigen.
- Bei Fehlfunktion des Gerätes setzen Sie sich mit dem Hersteller in Verbindung. Eingriffe in das Gerät sind nicht zulässig.
- Vor Beginn der Arbeiten Gerät extern spannungsfrei schalten. Gegebenenfalls auch unabhängig versorgte Relais-Lastkreise abschalten.
- Nach der Installation des Systems komplette Funktionsprüfung durchführen.
- Gerät nur in spezifizierten Umgebungsbedingungen einsetzen (→ 10 Technische Daten). Besondere Umgebungsbedingungen beim Hersteller anfragen.
- Einsatz nur innerhalb der bestimmungsgemäßen Verwendung (→ 4).

3 Lieferumfang

- 1 Sicherheitsschaltgerät G1501S inklusive 5 Combicon-Steckern mit Schraubklemmen
- 1 Betriebsanleitung Sicherheitsschaltgerät, Sachnummer 706326.

Sollte einer der genannten Bestandteile nicht vorhanden oder beschädigt sein, wenden Sie sich bitte an eine der ifm-Niederlassungen.

4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsschaltgerät ist ein redundantes System und bestimmt für den Einsatz als:

- Sicherheitsschaltgerät für Sicherheitsschaltgeber mit 2 PNP Ausgängen (z. B. GM701S)
- Sicherheitsschaltgerät für taktende Sicherheitsschaltgeber (z. B. GM504S)
- Zweihandschaltung gemäß EN 574 Typ IIIC mit elektronischen Schaltgebern
- Zweihandschaltung gemäß EN 574 Typ IIIC mit mechanischen Schaltgebern / Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber (z. B. BWS nach EN 61496-1) mit Kontaktausgang und mit Gleichzeitigkeitsüberwachung
- Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber (z. B. BWS nach EN 61496-1) mit Kontaktausgang und ohne Gleichzeitigkeitsüberwachung (Gleichzeitigkeit unendlich)

! Der gesicherte Zustand ist, wenn die Ausgangskontakte (13-14 bzw. 23-24) geöffnet sind.

! ifm electronic gmbh übernimmt keine Haftung bezüglich der Verwendbarkeit von Geräten externer Hersteller.

! Eine Eignung des Produktes für einen bestimmten Anwendungszweck kann nicht zugesichert werden und ist durch den Anwender sicherzustellen.

Das Sicherheitsschaltgerät entspricht der Kategorie 4 gemäß EN 954-1 (gültig bis 31.12.2011), dem Performance Level e gemäß EN ISO 13849-1: 2008, den Anforderungen für SIL 3 gemäß IEC 61508 und der Klassifizierung Typ IIIC gemäß EN 574.

4.1 Auflagen zur Hardware-Projektierung

Der Einsatz des Sicherheitsschaltgeräts G1501S hat unter Beachtung der folgenden Auflagen zu erfolgen:

4.1.1 Produktunabhängige Auflagen

Die sicherheitstechnischen Anforderungen der jeweiligen Applikation müssen mit den hier zugrunde gelegten Anforderungen übereinstimmen.
Die in dieser Anleitung angegebenen technischen Daten müssen eingehalten werden. Bei allen extern an das System angeschlossenen Sicherheitsstromkreisen ist das Ruhestromprinzip einzuhalten.

Durch administrative Maßnahmen in der Anwendung muss sichergestellt werden, dass

- die im Betrieb befindlichen Sicherheitsschaltgeräte des Typs G1501S innerhalb einer Zeitspanne von maximal 12 Monaten (intermittierender Betrieb) einem Abschaltvorgang (Selbsttest) unterzogen werden
- die sicherheitsrelevanten Relaiskontakte mit entsprechender Sicherung von 3,6 A als Kurzschluss- / Überlastschutz geschützt werden.

Der Selbsttest kann entweder durch Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung oder durch eine Sicherheitsanforderung erfolgen.

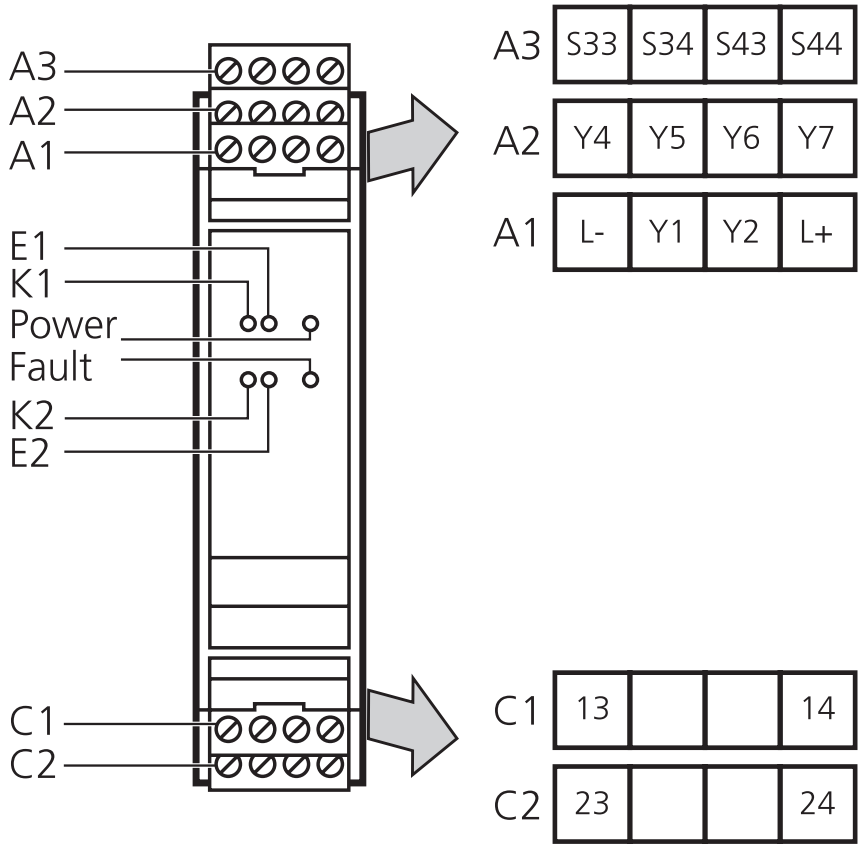
4.1.2 Produktabhängige Auflagen

Bei Fehlern innerhalb des Sicherheitsschaltgeräts, die zum Übergang in den als sicher definierten Zustand führen, ist das Sicherheitsschaltgerät auszutauschen.

Ein fehlerhaftes Gerät ist an den Hersteller zurückzusenden.

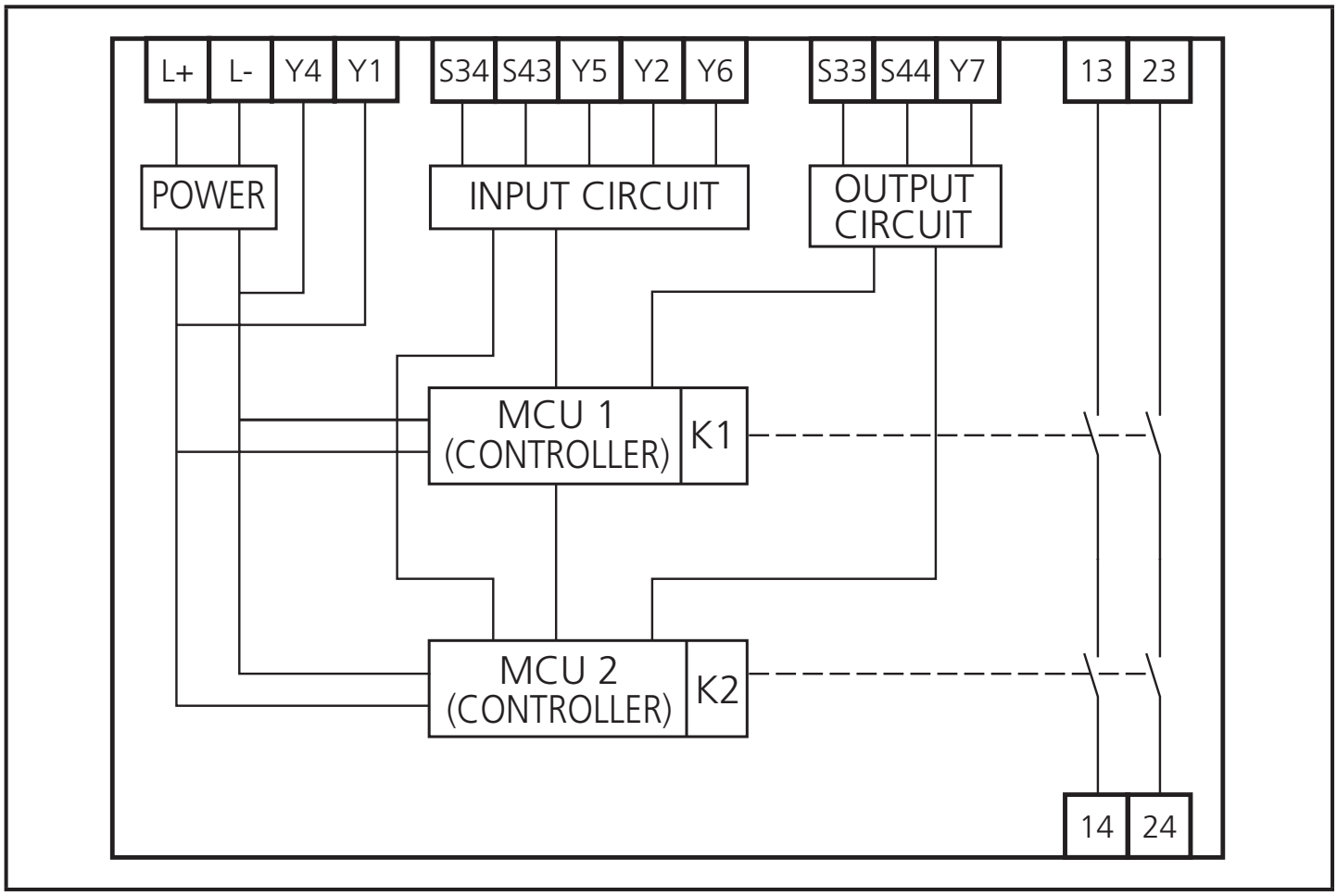
5 Aufbau und Funktionsweise

5.1 Anzeigeelemente und Anschlüsse



A1	Versorgungsspannung (L-, L+), Auswahlklemmen (Y1, Y2)
A2	Y4, Y5, Y6, Y7: Betriebsartwahl, Hilfsausgang
A3	S33, S34, S43, S44: Anschluss für Sicherheitseingänge / Ausgänge
K 1	LED gelb: Ansteuerung des Relaisausgangs Kanal 1
K 2	LED gelb: Ansteuerung des Relaisausgangs Kanal 2
E 1	LED gelb: Eingangssignal Kanal 1 bzw. TE (bei taktendem Schalter)
E 2	LED gelb: Eingangssignal Kanal 2 bzw. A (bei taktendem Schalter)
Power	LED grün: Spannungsversorgung
Fault	LED rot: Fehler / Startup
C1	13, 14: Anschluss unverzögerter Relaisausgang 1 x Schließer (geschlossen bei Freigabe)
C2	23, 24: Anschluss Relaisausgang, 1 x Schließer (geschlossen bei Freigabe)

5.2 Blockschaltbild



DE

6 Montage

▶ Montieren Sie das Gerät auf eine Normschiene in einem staub- und feuchtigkeitsgeschützten Gehäuse (mind. IP54 - Verschmutzungsgrad 2).

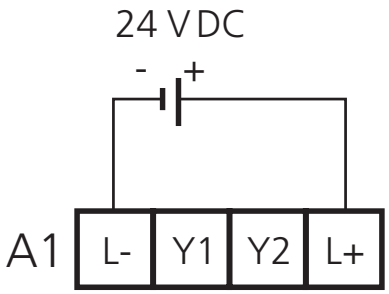
7 Elektrischer Anschluss

▶ Nur 60/75°C Kupferleitungen verwenden.

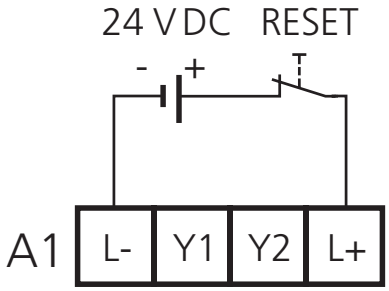
7.1 Versorgungsspannung

Das externe Versorgungsgerät muss über eine sichere Trennung verfügen. Im Fehlerfall darf die Spannung den Wert von 60 V DC für maximal 200 ms überschreiten, ohne den Wert von 120 V DC zu überschreiten.

▶ **Versorgungsspannung anschließen**



Manuelle Rücksetzung

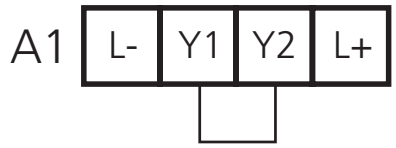


Im Fehlerfall kann das Gerät aus Sicherheitsgründen nur durch Trennung der Spannungsversorgung neu gestartet werden. Daher empfiehlt es sich, einen RESET-Schalter in Reihe zum L+Kreis zu installieren.

Nach einer Spannungsanlegung oder einem RESET führt das Gerät eine Selbstdiagnose durch. Nach dieser Selbstdiagnose ist das Gerät betriebsbereit.

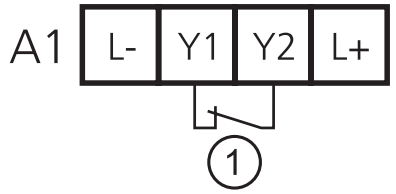
7.2 Rückführkontakte / überwachter oder automatischer Start

Automatischer Start



Automatische Aktivierung ohne Überwachung.

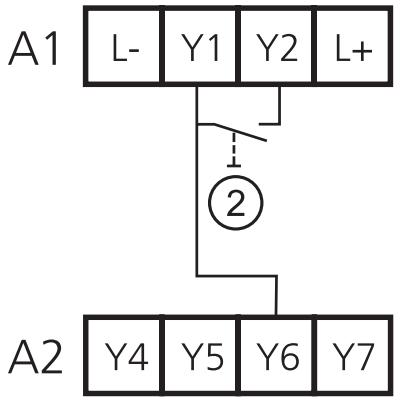
Überwachung der Rückführkontakte (Öffner) bei automatischem Start



Die Freigabe erfolgt bei geschlossenen Rückführkontakten.
Beachten Sie den durch die Rückführkontakte fließenden Strom (→ 10 Technische Daten).

1: Rückführkontakt

Überwachter Start

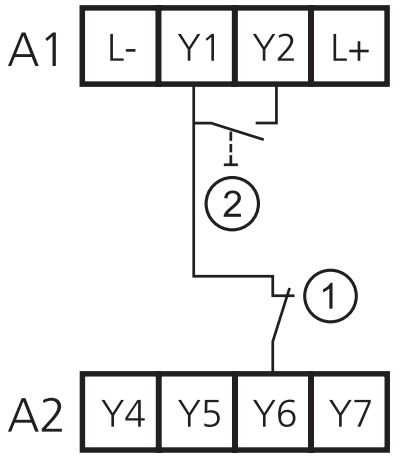


Freigabe der Relaisausgänge:
▶ Starttaster drücken (> 50 ms) und loslassen.

Diese Funktion ist bei der Verwendung als Zweihandschaltung nicht aktiv.

2: Starttaster

Überwachung der Rückführkontakte (Öffner) bei überwachtem Start



Freigabe der Relaisausgänge:
Rückführkontakte sind geschlossen
▶ Starttaster drücken (> 50 ms) und loslassen.

Diese Funktion ist bei der Verwendung als Zweihandschaltung nicht aktiv.

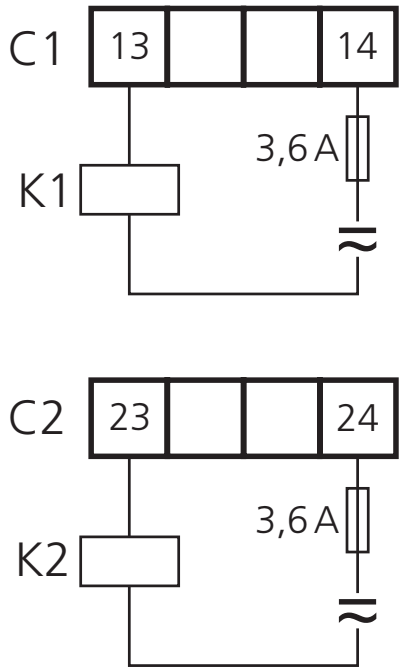
Beachten Sie den durch die Rückführkontakte fließenden Strom (→ 10 Technische Daten).

1: Rückführkontakt
2: Starttaster

DE

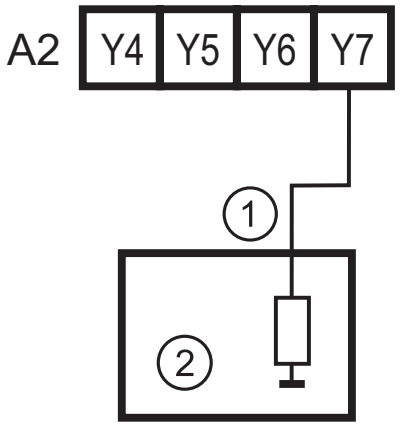
7.3 Ausgangskreis

Last anschließen



Schließen Sie die zu steuernde Last an die Ausgänge C1 (13-14) bzw. C2 (23-24) an.

Beachten Sie die maximalen und minimalen Lastbedingungen (→ 10 Technische Daten).



Ausgang Y7 stellt ein nicht sicherheitsgerichtetes Signal zur Mitteilung an eine SPS bereit. Das Signal entspricht dem der Relaisansteuerung an den Ausgängen 13/14 und 23/24. Die Ausgangskenndaten sind kompatibel mit den Eingangskenndaten von stromziehenden Eingängen des Typs 1, 2, 3 nach EN 61131-2.

1: Input
2: SPS

8 Anschluss - Funktion - Fehlerdiagnose

Das Sicherheitsschaltgerät kann auf unterschiedliche Weise angeschlossen bzw. verwendet werden:

1. Sicherheitsschaltgerät für Sicherheitsschaltgeber mit 2 PNP Ausgängen (z. B. GM701S)
2. Sicherheitsschaltgerät für taktende Sicherheitsschaltgeber (z. B. GM504S)
3. Zweihandschaltung gemäß EN 574 Typ IIIC mit elektronischen Schaltgebern
4. Zweihandschaltung gemäß EN 574 Typ IIIC mit mechanischen Schaltgebern / Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber (z. B. BWS nach EN 61496-1) mit Kontaktausgang und mit Gleichzeitigkeitsüberwachung
5. Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber (z. B. BWS nach EN 61496-1) mit Kontaktausgang und ohne Gleichzeitigkeitsüberwachung (Gleichzeitigkeit unendlich)

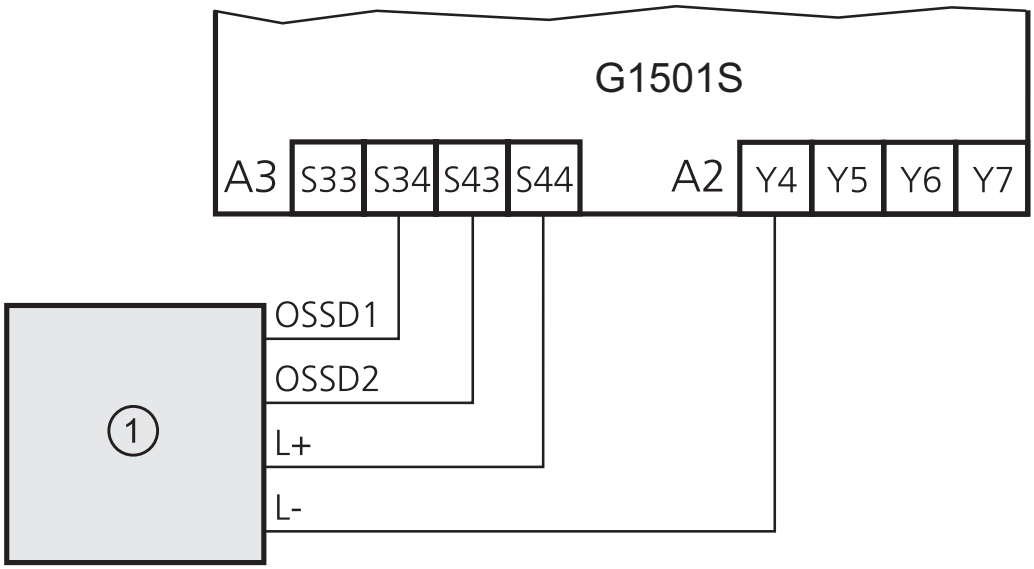
8.1 Sicherheitsschaltgerät für Sicherheitsschaltgeber mit 2 PNP Ausgängen

Beispiele für Sicherheitsschaltgeber:

- Induktiver Sicherheitssensor GM701S
- Lichtschranke
- Lichtgitter (BWS nach EN 61496-1)
- Laserscanner

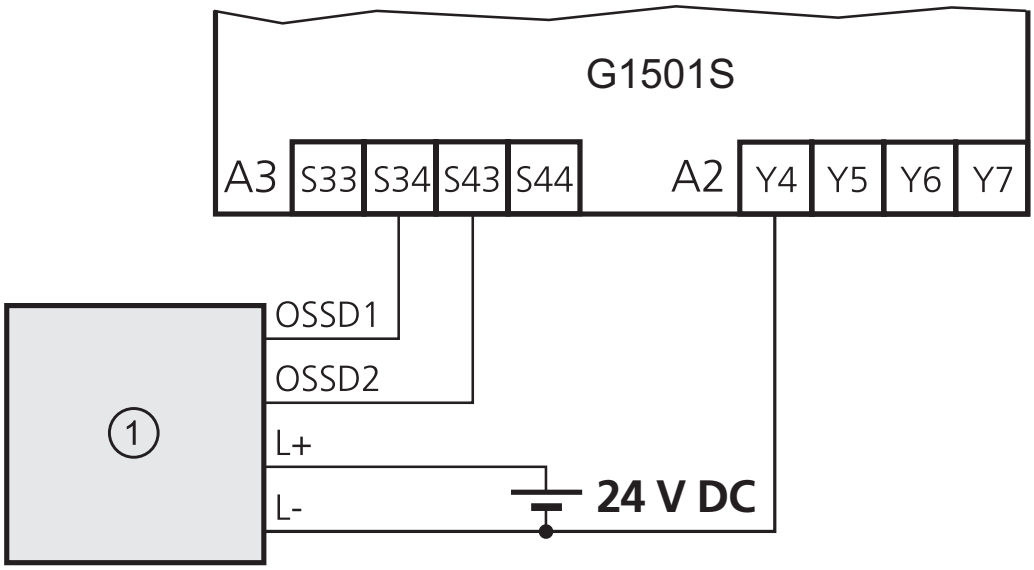
8.1.1 Anschluss

Sicherheitsschaltgeber mit einem Stromverbrauch ≤ 50 mA:



1: Sicherheitsschaltgeber

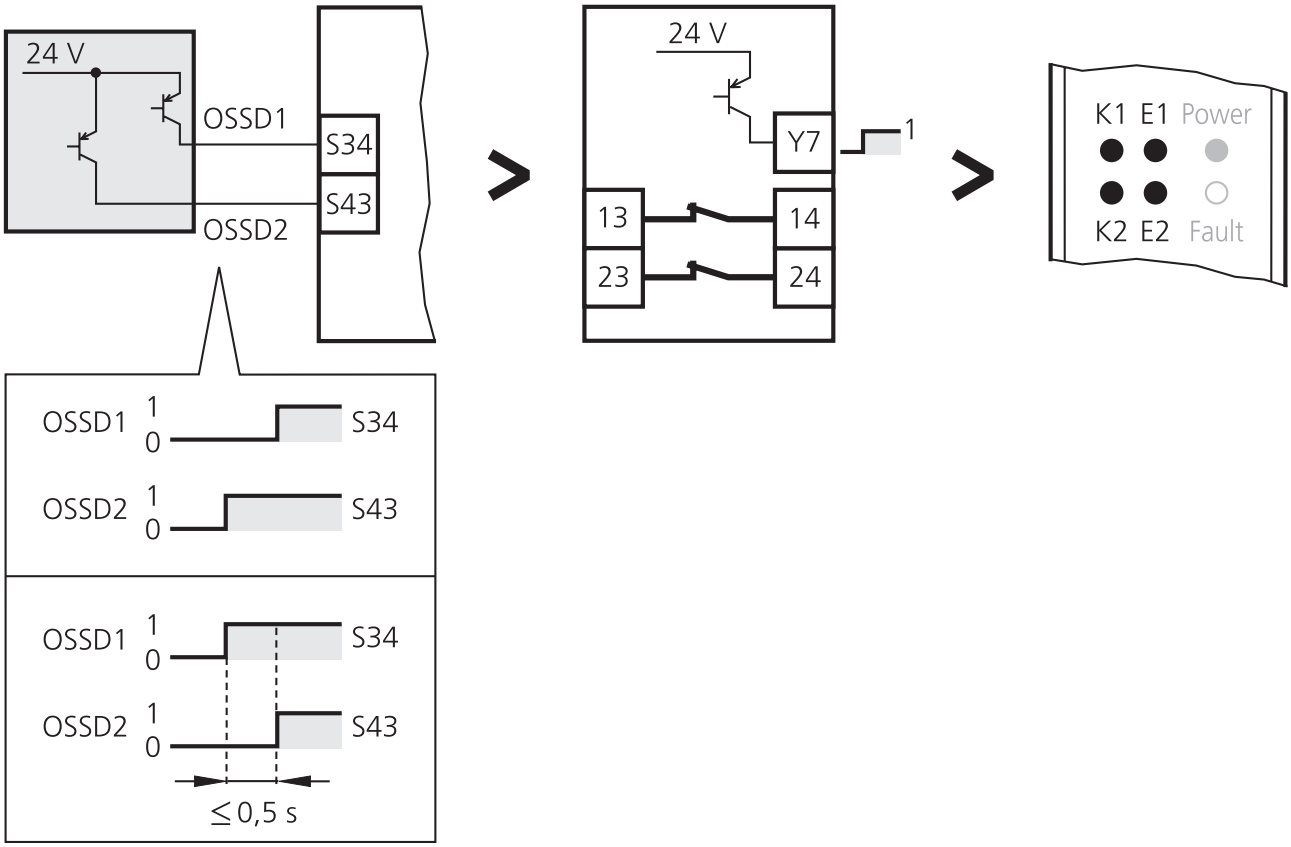
Sicherheitsschaltgeber mit einem Stromverbrauch > 50 mA:

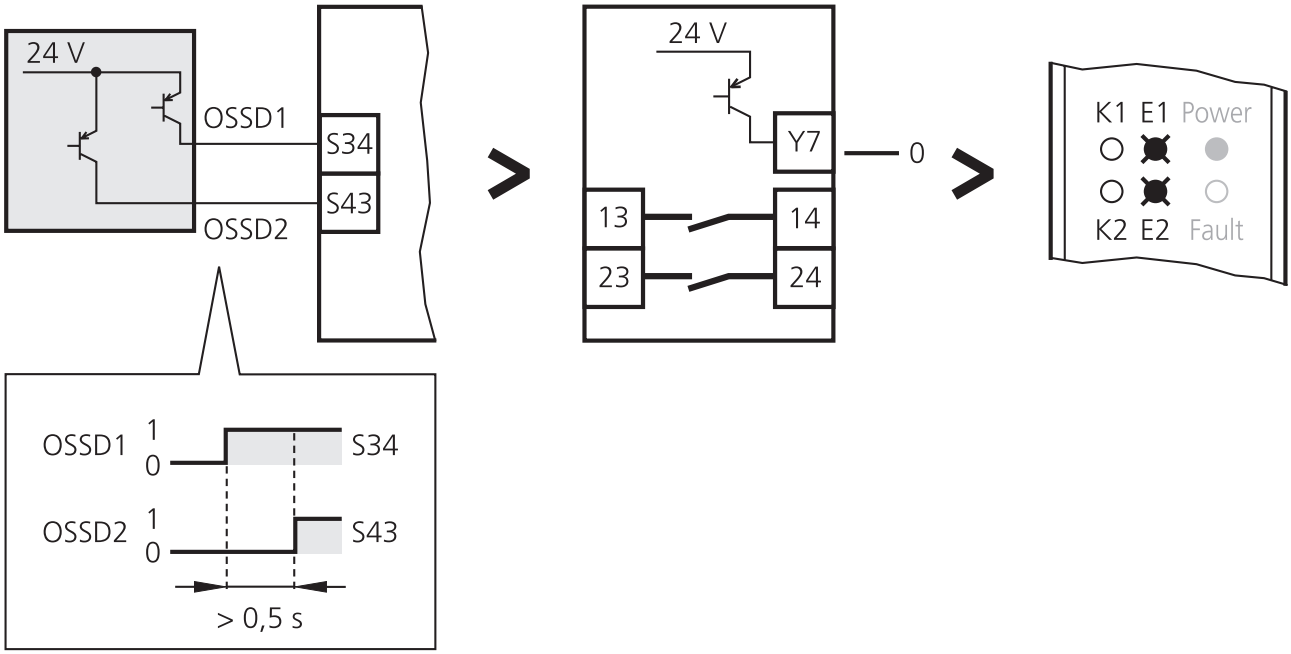


1: Sicherheitsschaltgeber

8.1.2 Funktion

Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige



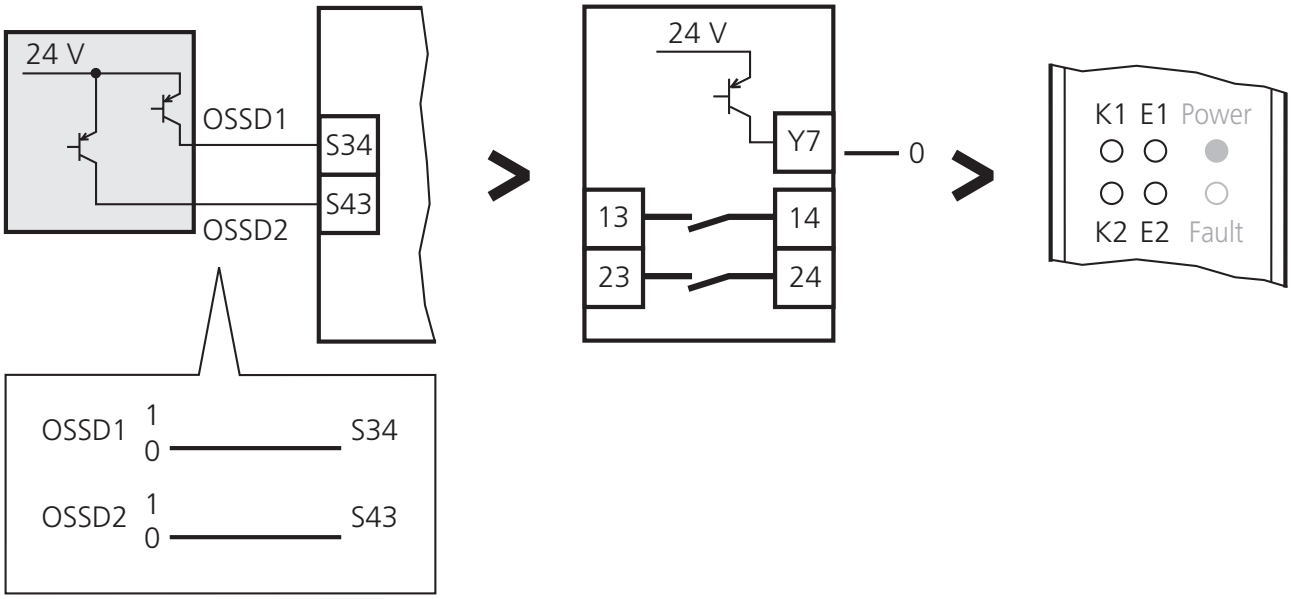


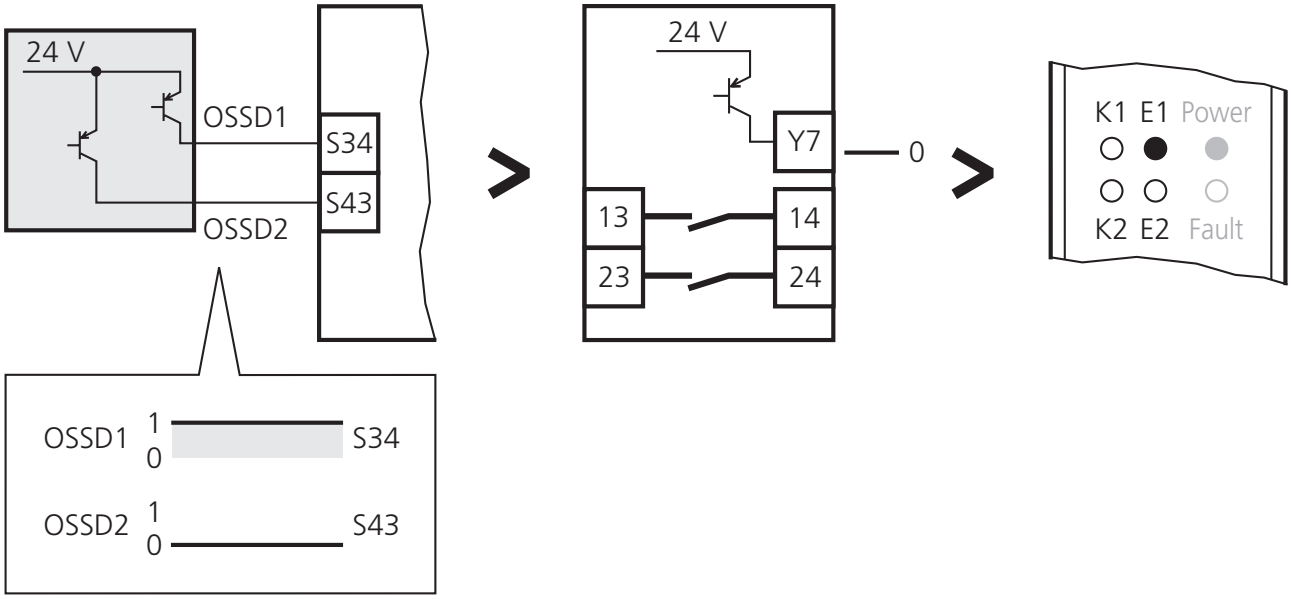
Blinkzustand aufheben:

▶ Eingänge in richtiger zeitlicher Abfolge aktivieren (→ Abb. oben)

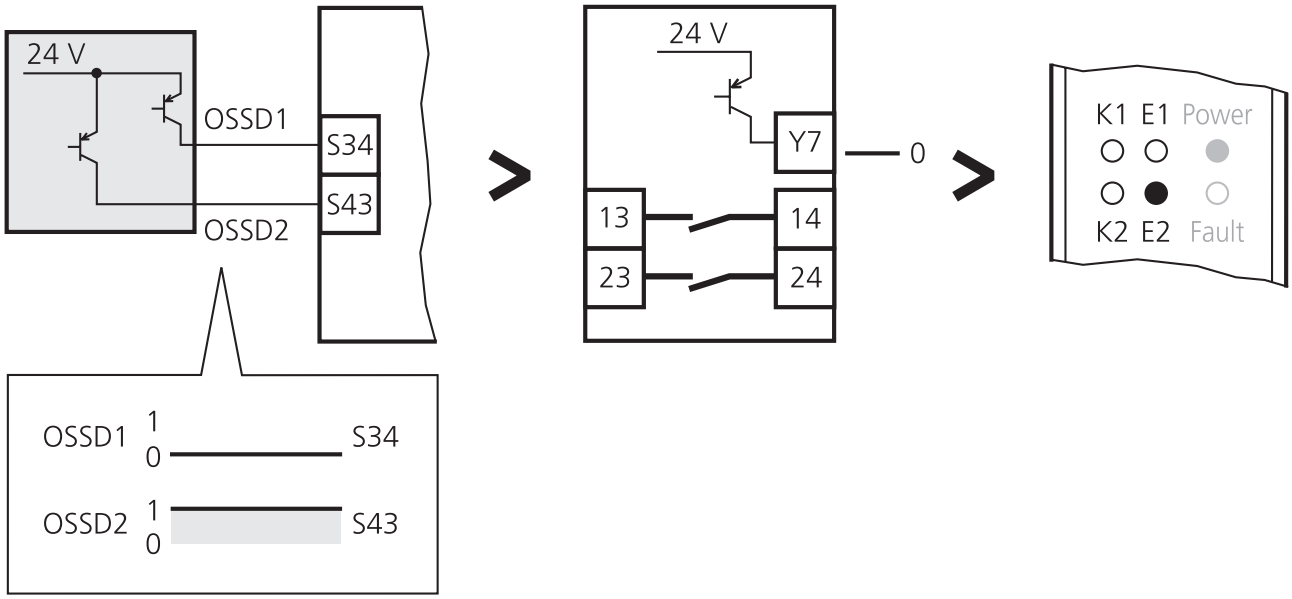
DE

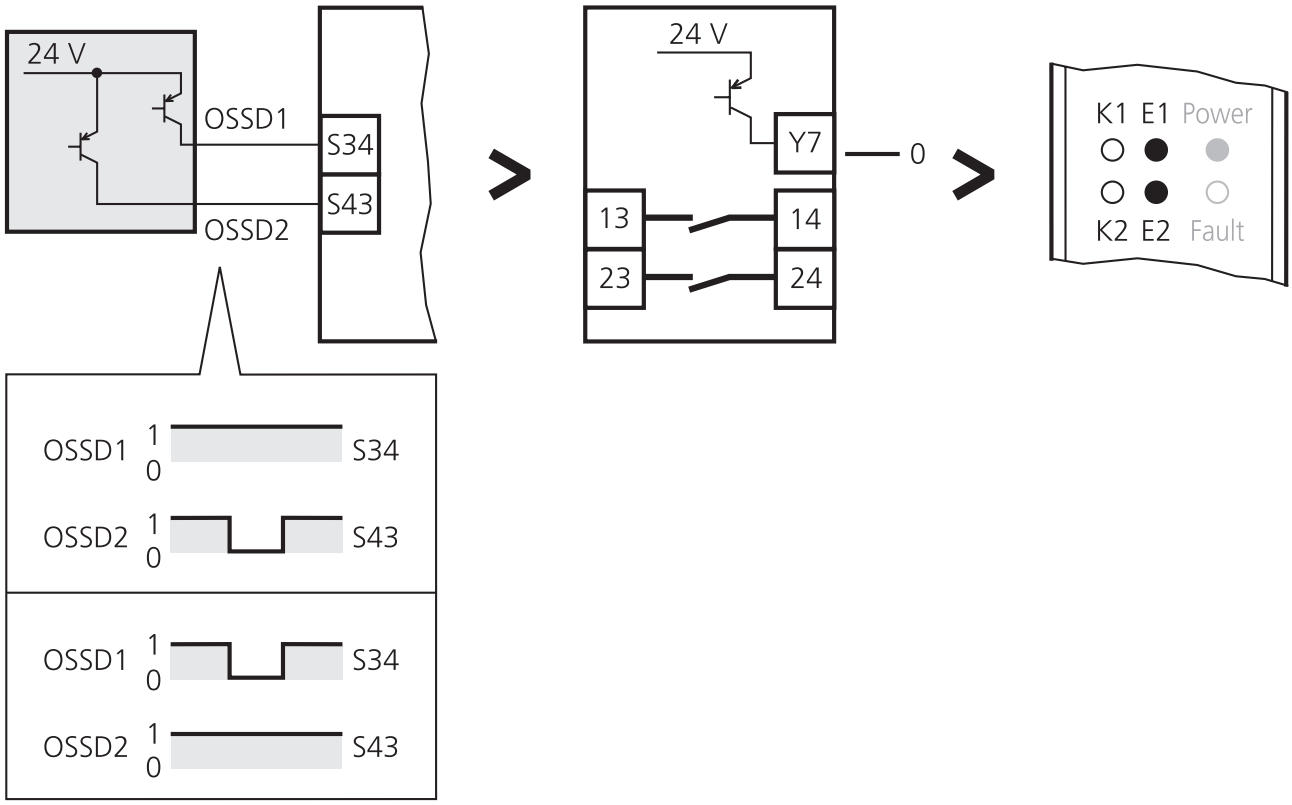
Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige





Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige



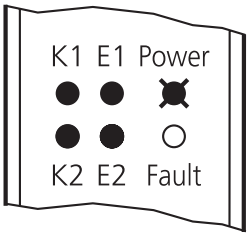
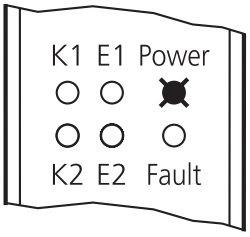
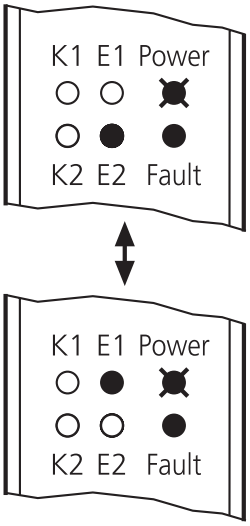
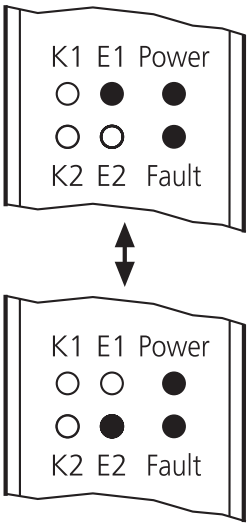
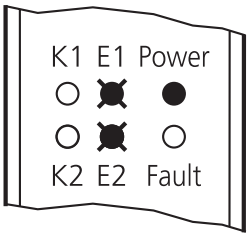


DE

8.1.3 Fehlerdiagnose

Bei Fehler zuerst Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten!

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ○ ○ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Keine Spannungsversorgung • Überspannung • Anschluss A1/A3 bzw. A1/A2 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Leitungsbruch • Rückführkontakte offen	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten
K1 E1 Power ✱ ○ ● ✱ ○ ● K2 E2 Fault	• Bei Spannungsanlegung: Rückführkontakte offen	▶ Ausgangsbeschaltung prüfen ▶ Rückführkontakte prüfen ▶ Externes Schütz austauschen
K1 E1 Power ✱ ✱ ● ✱ ✱ ● K2 E2 Fault	• Verdrahtungsfehler • Kurzschluss • Eingänge S34 und S43 "1" bei Spannungsanlegung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Sicherheitsschaltgeber aus- und wieder einschalten
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss S33/S43	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss S33/S43	▶ Verdrahtung prüfen

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
	• Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
	• Kurzschlüsse	▶ Verdrahtung prüfen
	• Eingang S43 mehr als 0,5 s nach Eingang S34 aktiv (→ 8.1.2) • Rückführkontaktfehler • Kurzschluss S34/S44	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Sicherheitsschaltgeber aus- und wieder einschalten

DE

8.2 Sicherheitsschaltgerät für taktende Sicherheitsschaltgeber

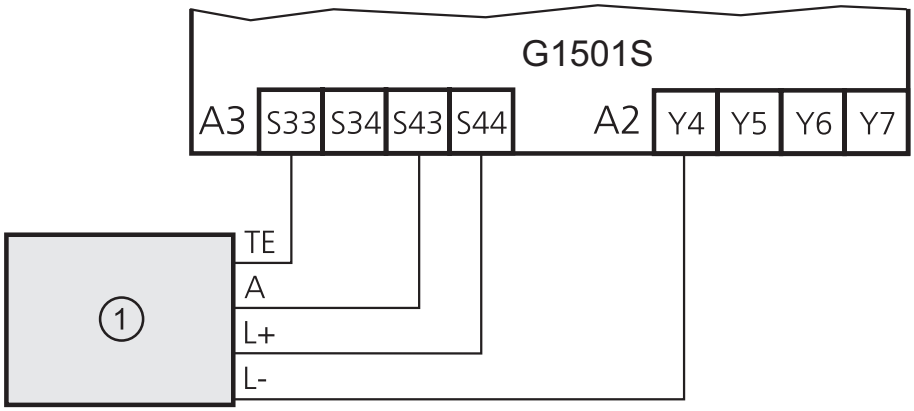
Beispiel für Sicherheitsschaltgeber:

- Induktiver Sicherheitssensor GM504S

Es können bis zu 10 taktende Sicherheitsschaltgeber an einem Sicherheitsschaltgerät angeschlossen werden.

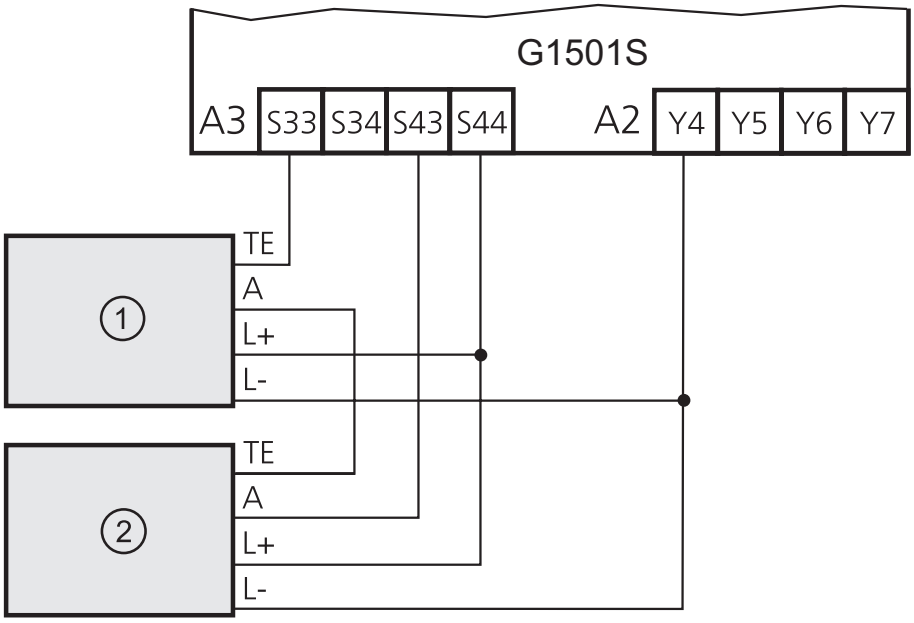
8.2.1 Anschluss

Anschluss von einem Sicherheitsschaltgeber:



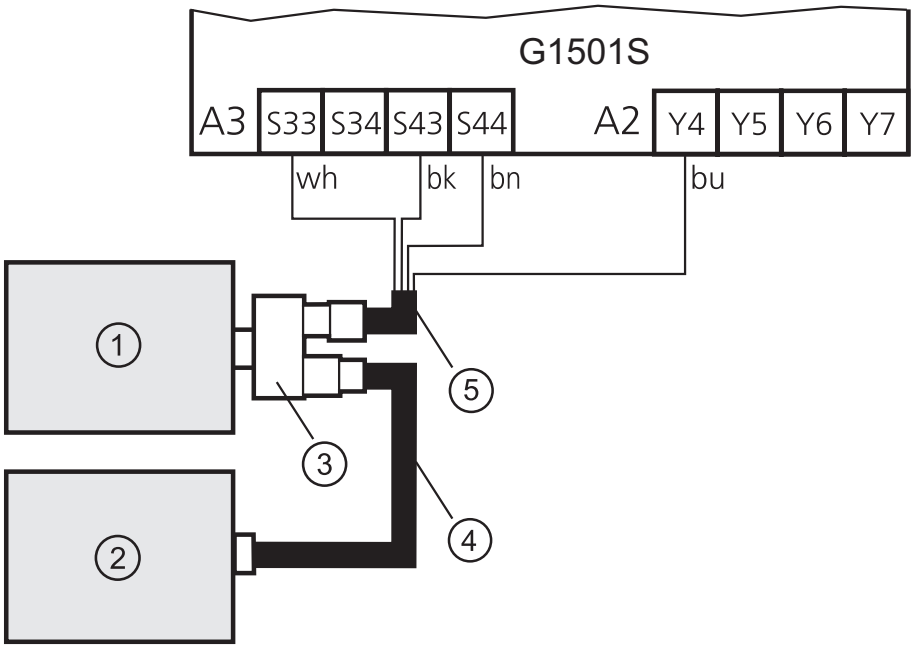
1: Sicherheitsschaltgeber

Anschluss von 2 Sicherheitsschaltgebern:



1: Sicherheitsschaltgeber 1 2: Sicherheitsschaltgeber 2

Zu empfehlen ist die Verwendung der Safety splitter box E11569:



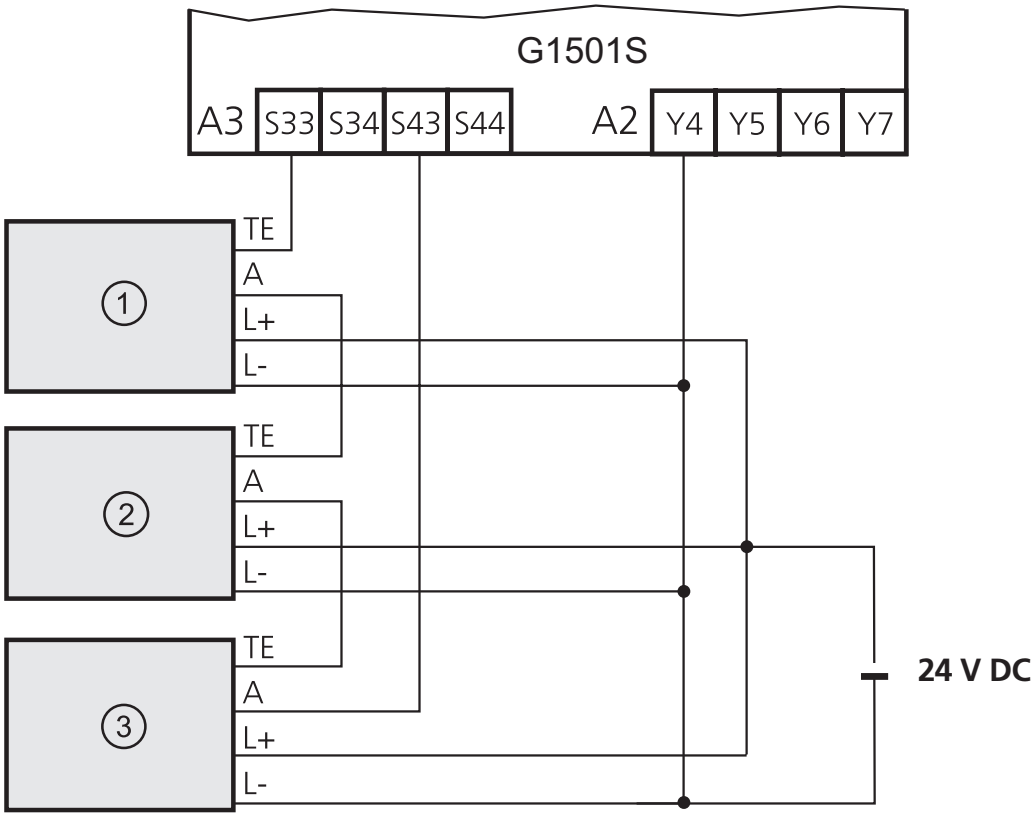
1: Sicherheitsschaltgeber 1
2: Sicherheitsschaltgeber 2

3: E11569
4: z.B. E10884
5: z.B. E10662

wh = weiß
bk = schwarz
bn = braun
bu = blau

DE

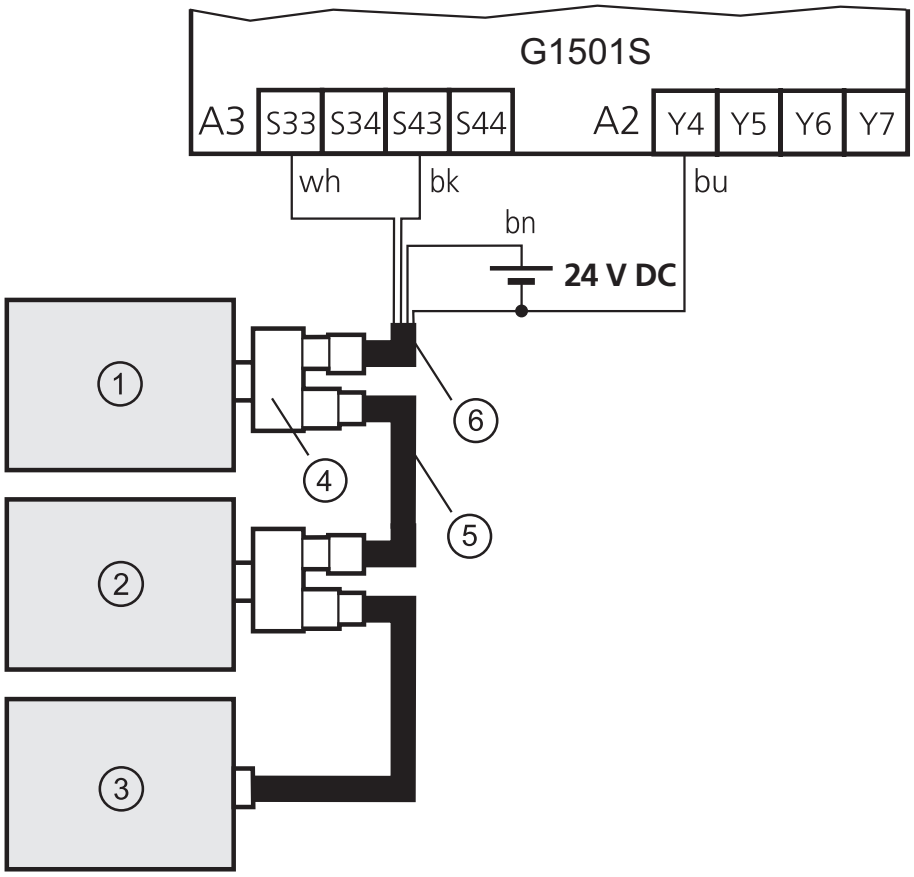
Anschluss von 3-10 Sicherheitsschaltgebern:



1: Sicherheitsschaltgeber 1
2: Sicherheitsschaltgeber 2

3: Sicherheitsschaltgeber 3

Zu empfehlen ist die Verwendung der Safety splitter box E11569:



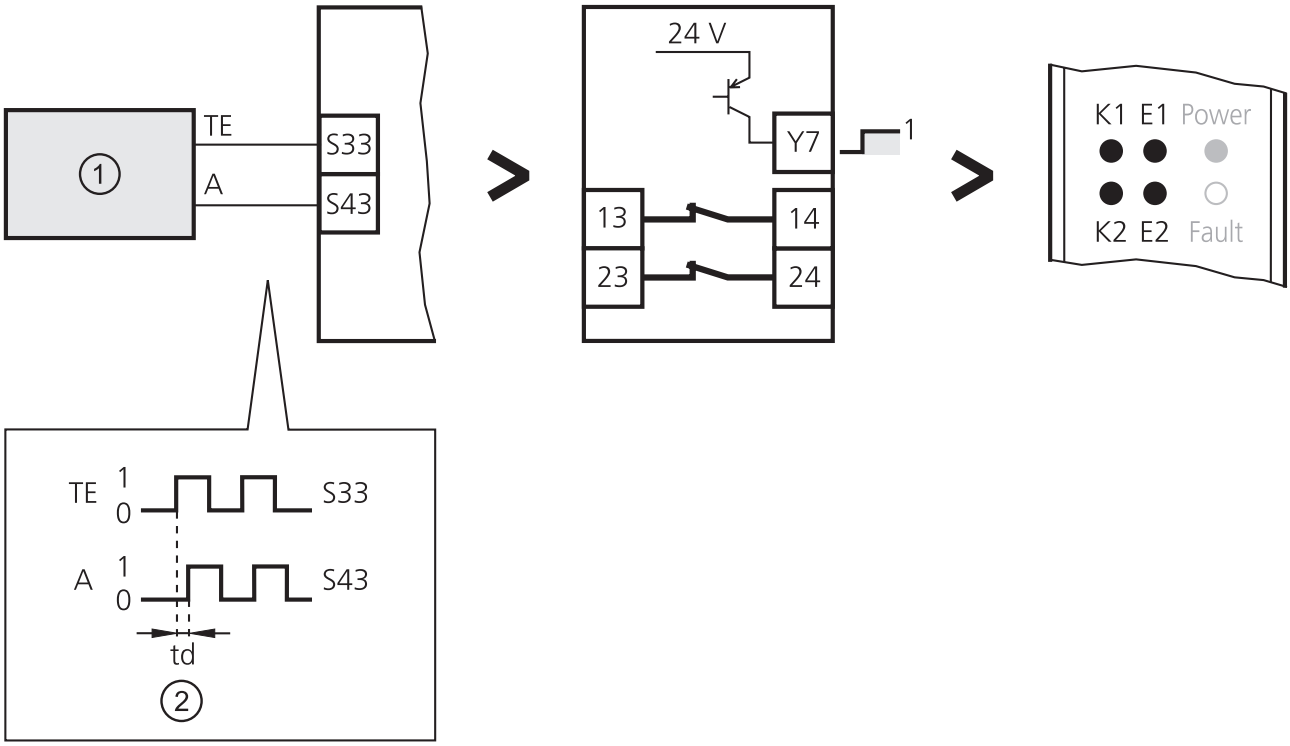
1: Sicherheitsschaltgeber 1
2: Sicherheitsschaltgeber 2
3: Sicherheitsschaltgeber 3

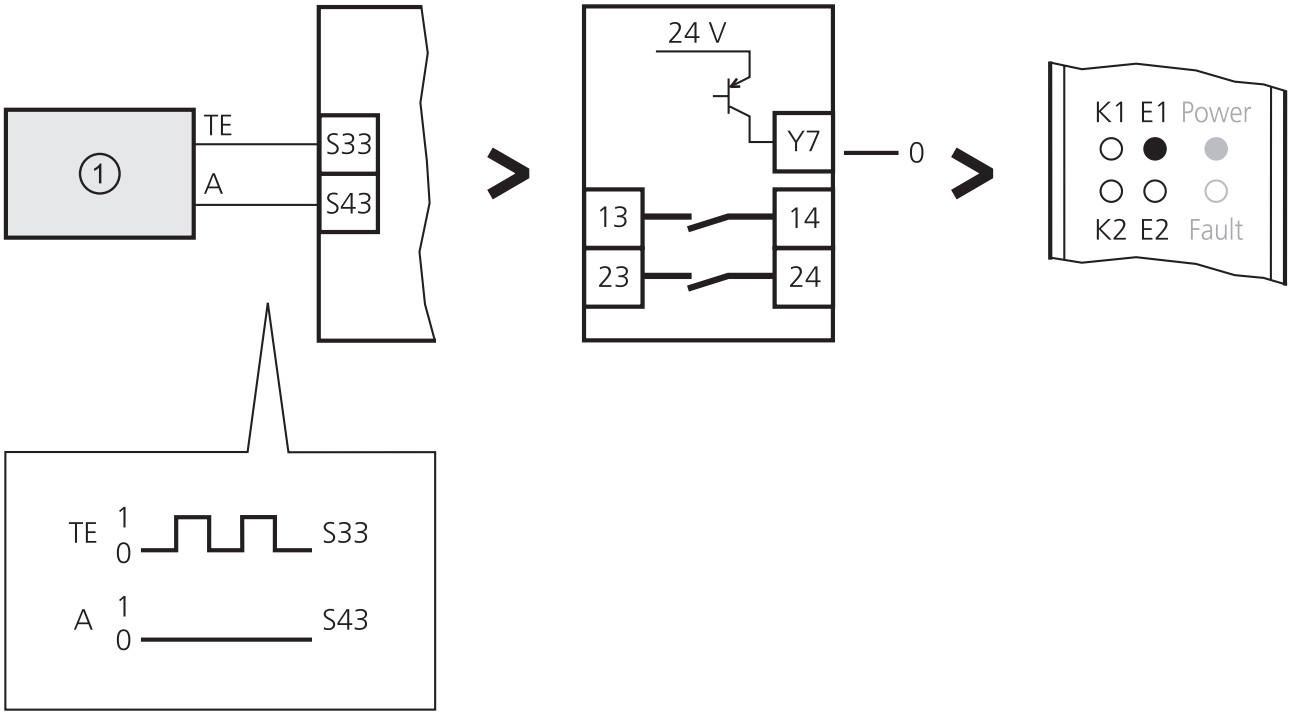
4: E11569
5: z.B. E10884
6: z.B. E10662

wh = weiß
bk = schwarz
bn = braun
bu = blau

8.2.2 Funktion

Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige





1: Einziger oder letzter Sicherheitsgeber einer Schalterkette
2: td = max. 16 ms

DE

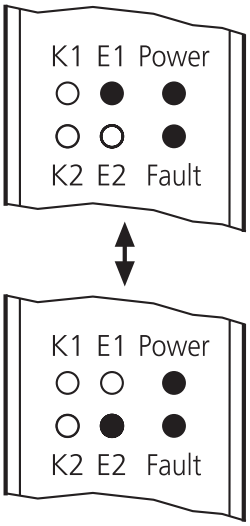
8.2.3 Fehlerdiagnose

Bei Fehler zuerst Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten!

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ○ ○ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Keine Spannungsversorgung • Überspannung • Anschluss A1/A2 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Leitungsbruch • Rückführkontakte offen • Zeitabhängigkeit der Kontakte	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten
K1 E1 Power ✱ ○ ● ✱ ○ ● K2 E2 Fault	• Bei Spannungsanlegung: Rückführkontakte offen	▶ Ausgangsbeschaltung prüfen ▶ Rückführkontakte prüfen ▶ Externes Schütz austauschen
K1 E1 Power ✱ ✱ ● ✱ ✱ ● K2 E2 Fault	• Kurzschluss • Anschluss A1/A3 bzw. A2/A3 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ✱ ● K2 E2 Fault	• Kurzschluss S43/L+ bzw. S44/L-	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss S34/S44 bzw. S33/S43	▶ Verdrahtung prüfen

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ✸ ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss S34/L+	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss S43/L+ bzw. S34/S44	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Fehlender Takt • Verdrahtungsfehler • Anschluss A2/A3 vertauscht • Kurzschluss S43/L-	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ● ✸ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ● ● ✸ ● ● ○ K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ✸ ○ ● ● K2 E2 Fault ↕ K1 E1 Power ○ ● ✸ ○ ○ ● K2 E2 Fault	• Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen

DE

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	• Kurzschlüsse	▶ Verdrahtung prüfen

8.3 Zweihandschaltung mit elektronischen Schaltgebern

Beispiel für elektronische Schaltgeber:

- Kapazitive Sensoren

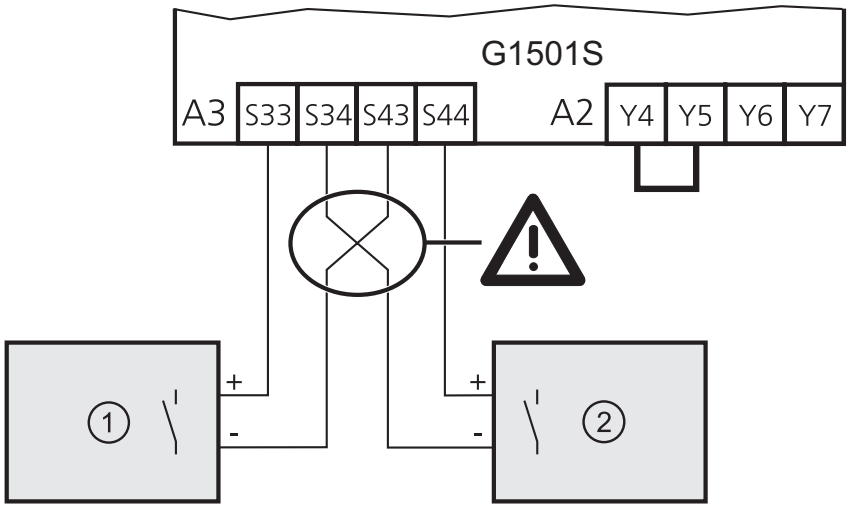
Produktauswahl siehe auch www.ifm.com

Diese Beschaltung entspricht den Anforderungen des Typs IIIB nach EN 574. Durch Anwendung von entsprechenden Schaltern mit zwei unabhängigen Schaltgliedern, interner Plausibilitätskontrolle und geschützten Leitungen bzw. abgeschirmten Leitern ist eine Anwendung bis Typ IIIC möglich.

DE

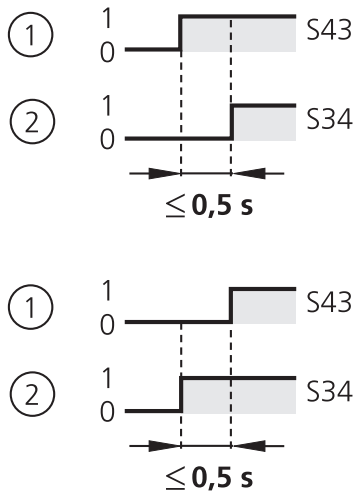
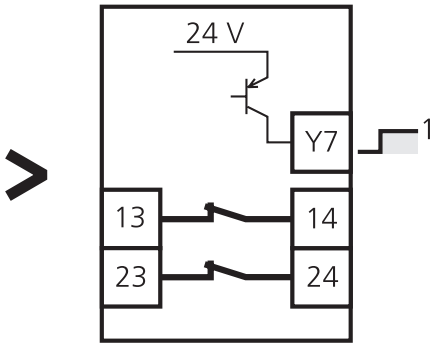
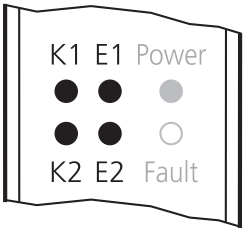
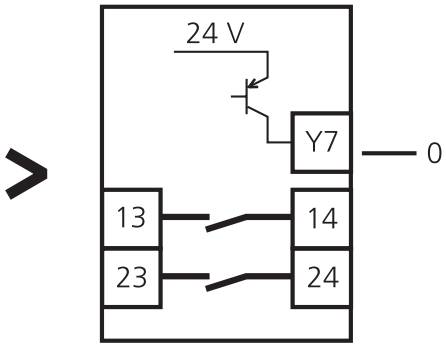
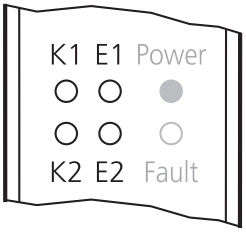
8.3.1 Anschluss

Anschluss zweier 2-Leiter DC:



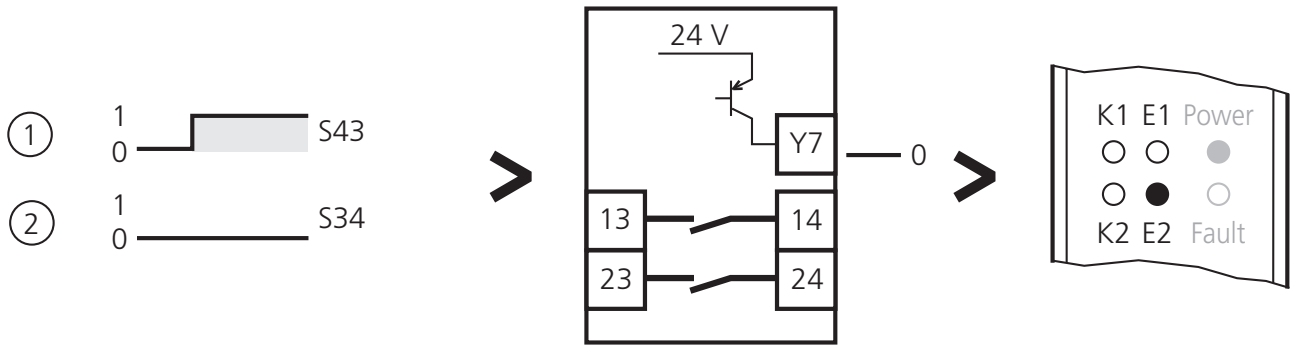
1: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 1 2: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 2

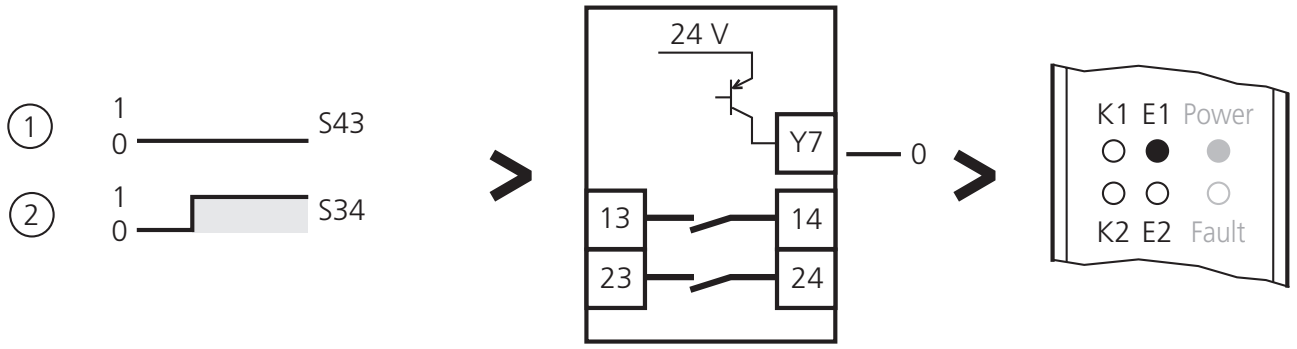
8.3.2 Funktion

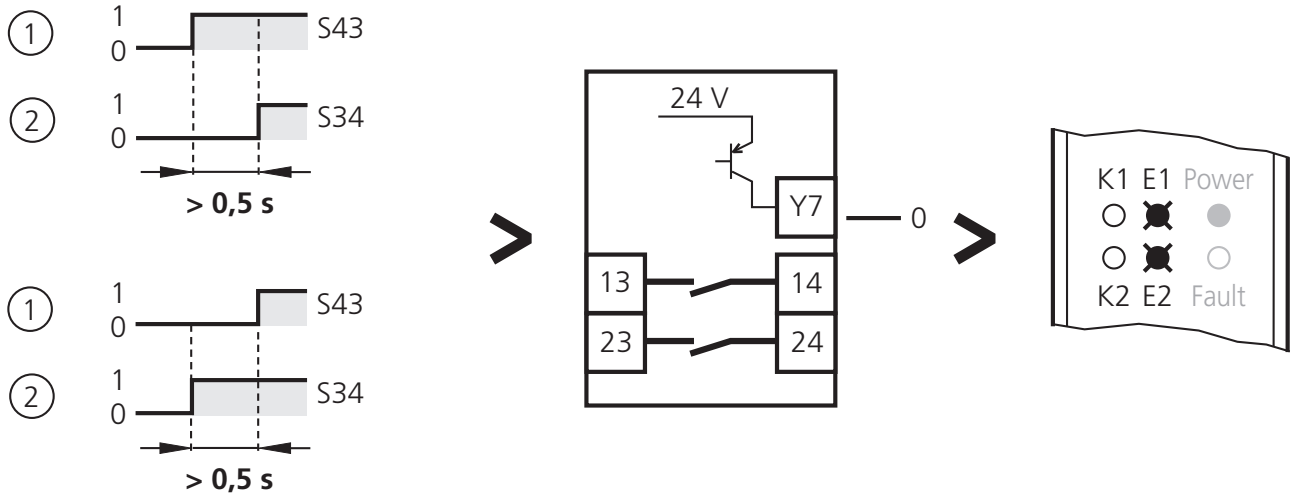
Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige
		
		

1: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 1 2: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 2

Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige







1: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 1 2: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 2

DE

8.3.3 Fehlerdiagnose

Bei Fehler zuerst Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten!

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ○ ○ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Keine Spannungsversorgung • Überspannung • Anschluss A1/A3 bzw. A1/A2 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Leitungsbruch • Rückführkontakte offen • Zeitabhängigkeit der Kontakte	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten
K1 E1 Power ✱ ○ ● ✱ ○ ● K2 E2 Fault	• Bei Spannungsanlegung: Rückführkontakte offen	▶ Ausgangsbeschaltung prüfen ▶ Rückführkontakte prüfen ▶ Externes Schütz austauschen
K1 E1 Power ✱ ✱ ● ✱ ✱ ● K2 E2 Fault	• Verdrahtungsfehler • fehlende Brücke Y4/Y5 • Kurzschluss • Eingänge S34 und S43 bei Spannungsanlegung aktiviert	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Eingänge deaktivieren und RESET bzw. Spannungsunterbrechung
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Anschlüsse A3/A2 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Fehlende Brücke Y4/Y5	▶ Verdrahtung prüfen

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ● ● ✖ ● ● ○ K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ✖ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ✖ ○ ● ● K2 E2 Fault ↕ K1 E1 Power ○ ● ✖ ○ ○ ● K2 E2 Fault	• Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ○ ● K2 E2 Fault ↕ K1 E1 Power ○ ○ ● ○ ● ● K2 E2 Fault	• Kurzschlüsse	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ✖ ● ○ ✖ ○ K2 E2 Fault	• Eingänge S34 und S43 nicht innerhalb von 0,5 s aktiviert (→ 8.3.2) • Rückführkontaktfehler • Kurzschluss S34/S44	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Eingänge deaktivieren und wieder aktivieren

DE

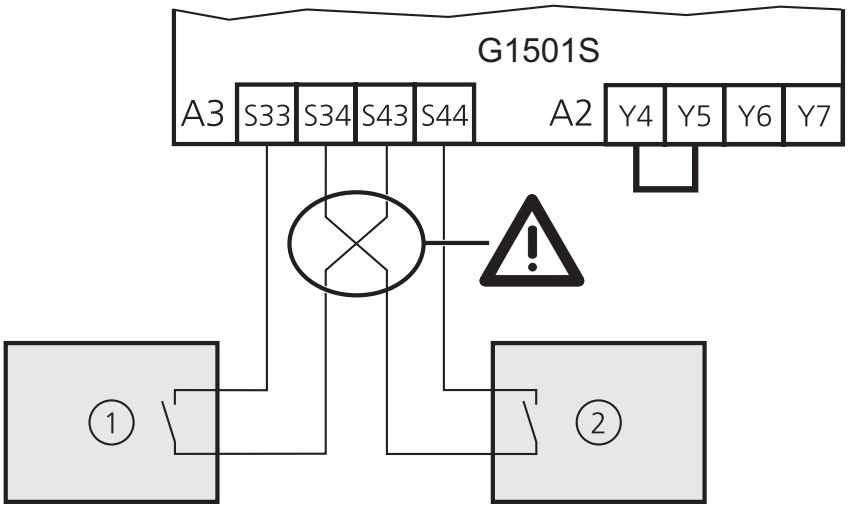
8.4 Zweihandschaltung mit mechanischen Schaltgebern mit Gleichzeitigkeitsüberwachung

Zweihandschaltung mit mechanischen Schaltgebern / Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber mit Kontaktausgang und mit Gleichzeitigkeitsüberwachung.

Die Kontakte der mechanischen Schaltgeber müssen einen Mindeststrom von 6 mA zulassen.

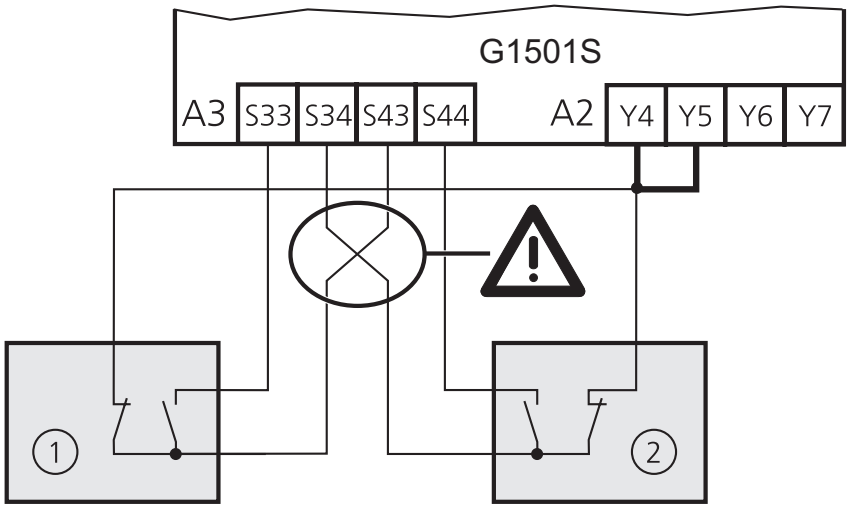
8.4.1 Anschluss

Anschluss zweier mechanischer Sicherheitsschaltgeber
Diese Beschaltung (mit jeweils nur einem Schließer pro Schaltgeber) entspricht den Anforderungen des Typs IIIB nach EN 574.
Durch Anwendung von entsprechenden zugelassenen Schaltern nach EN 60947-5-1 Anhang K und geschützten Leitungen bzw. abgeschirmten Leitungen ist eine Anwendung bis Typ IIIC möglich.



1: mechanischer Sicherheitsschaltgeber 1 2: mechanischer Sicherheitsschaltgeber 2

Anschluss von mechanischen Schaltern entsprechend Typ IIIC nach EN 574

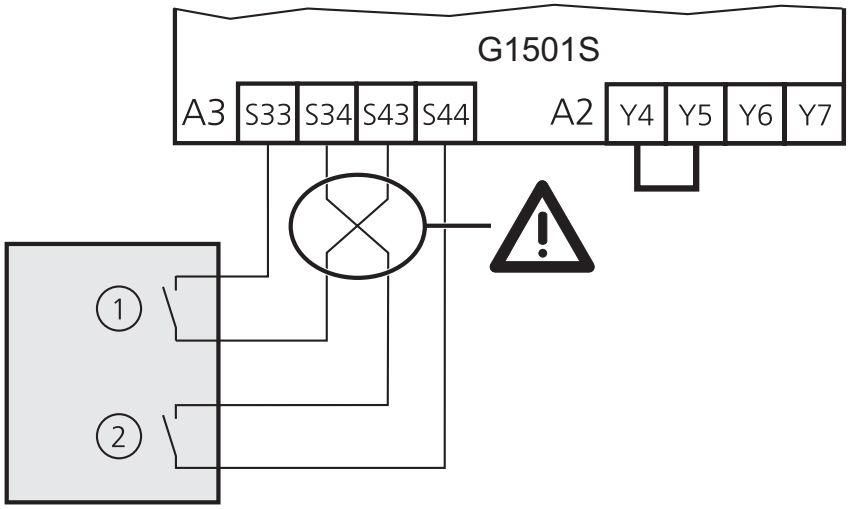


1: mechanischer Schaltgeber 1 (keine zwangsgeführten Kontakte)

2: mechanischer Schaltgeber 2 (keine zwangsgeführten Kontakte)

DE

Anschluss eines 2-kanaligen Sicherheitsschaltgebers
z.B. "Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung" (BWS) nach EN 61496-1

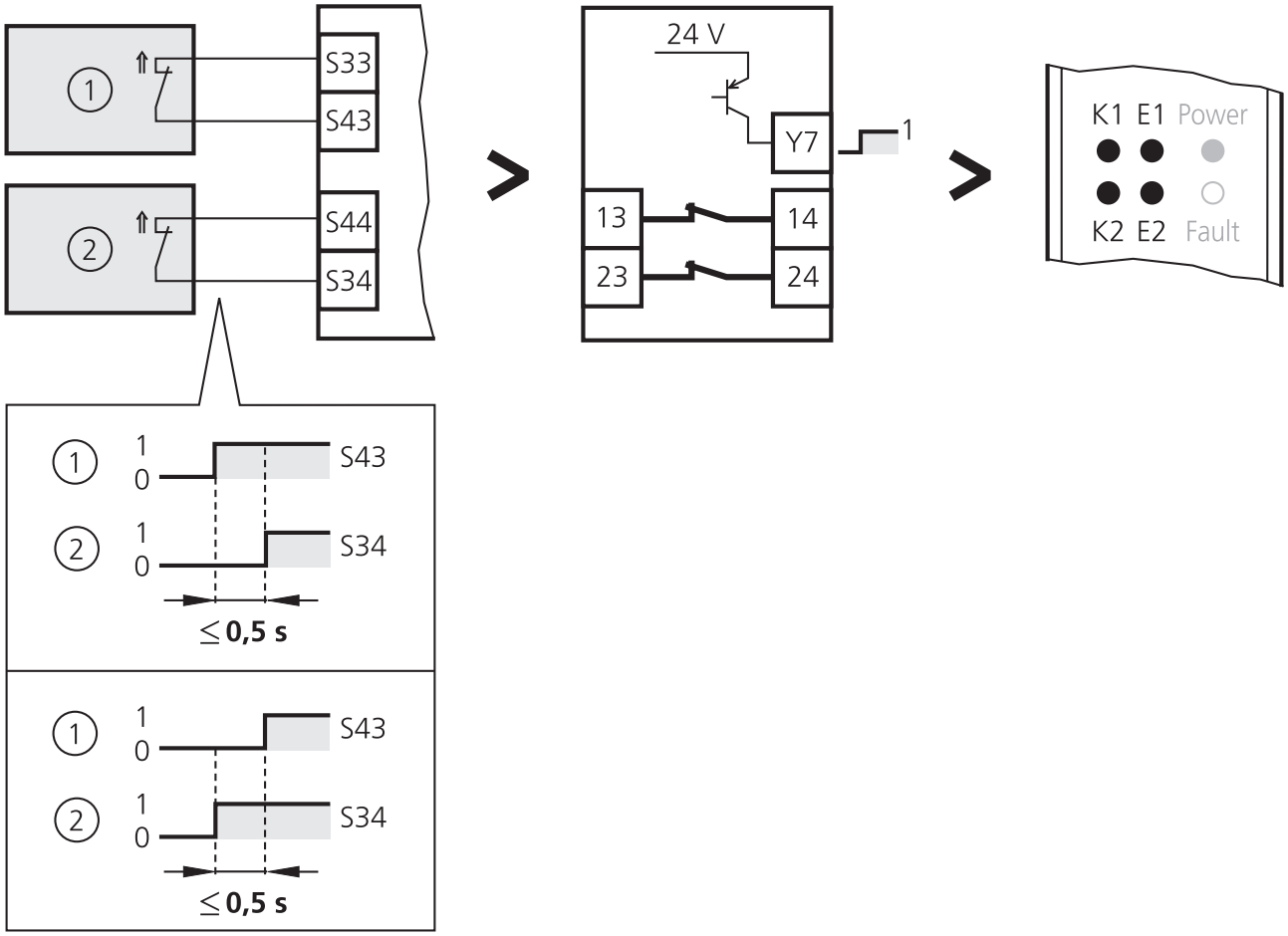


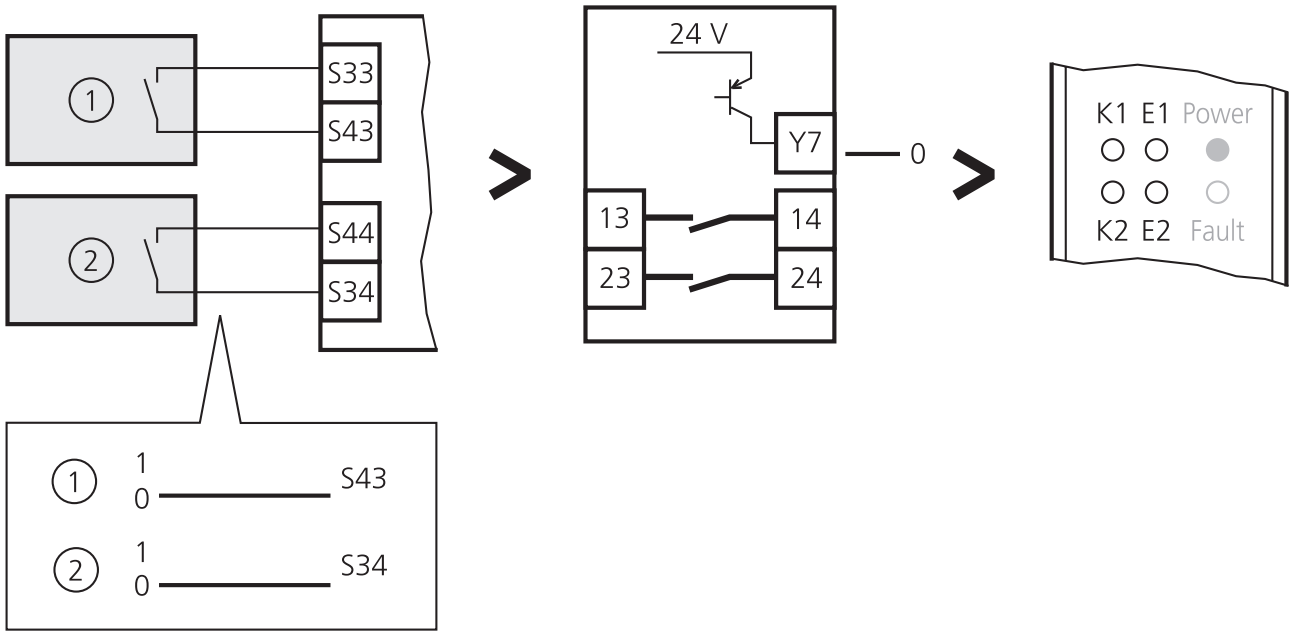
1: Kontakt 1 der BWS

2: Kontakt 2 der BWS

8.4.2 Funktion

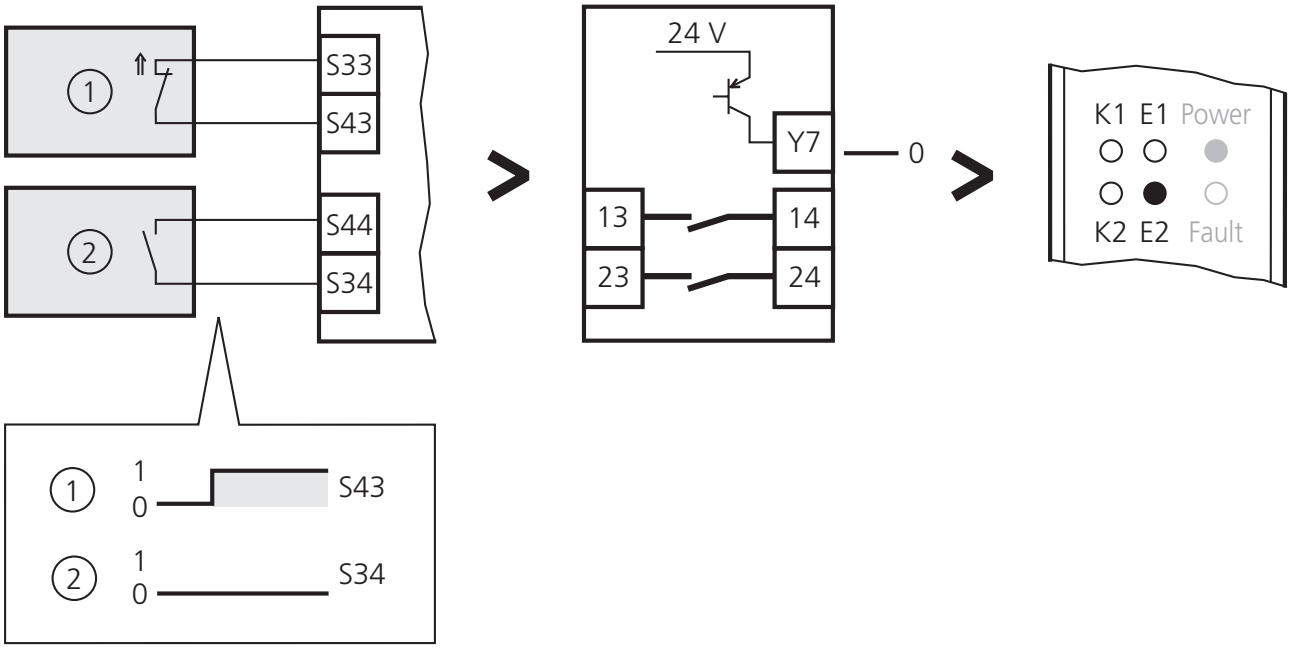
Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige

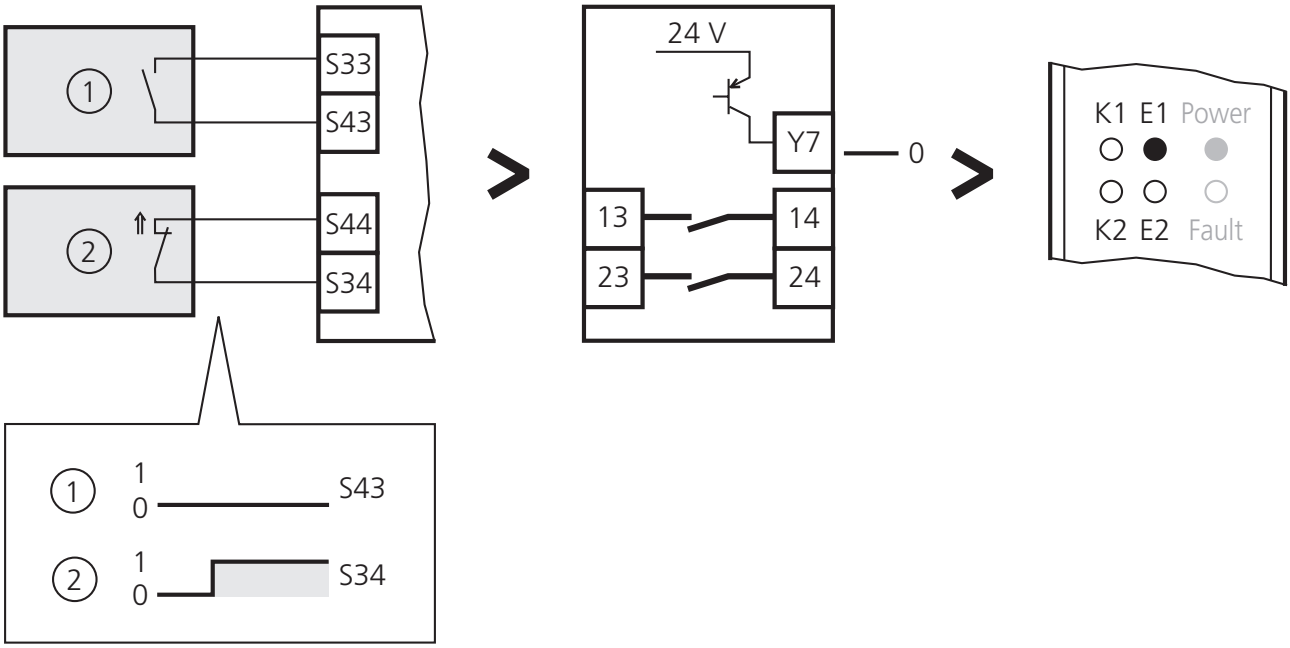




⇑ : Schließer betätigt

Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige

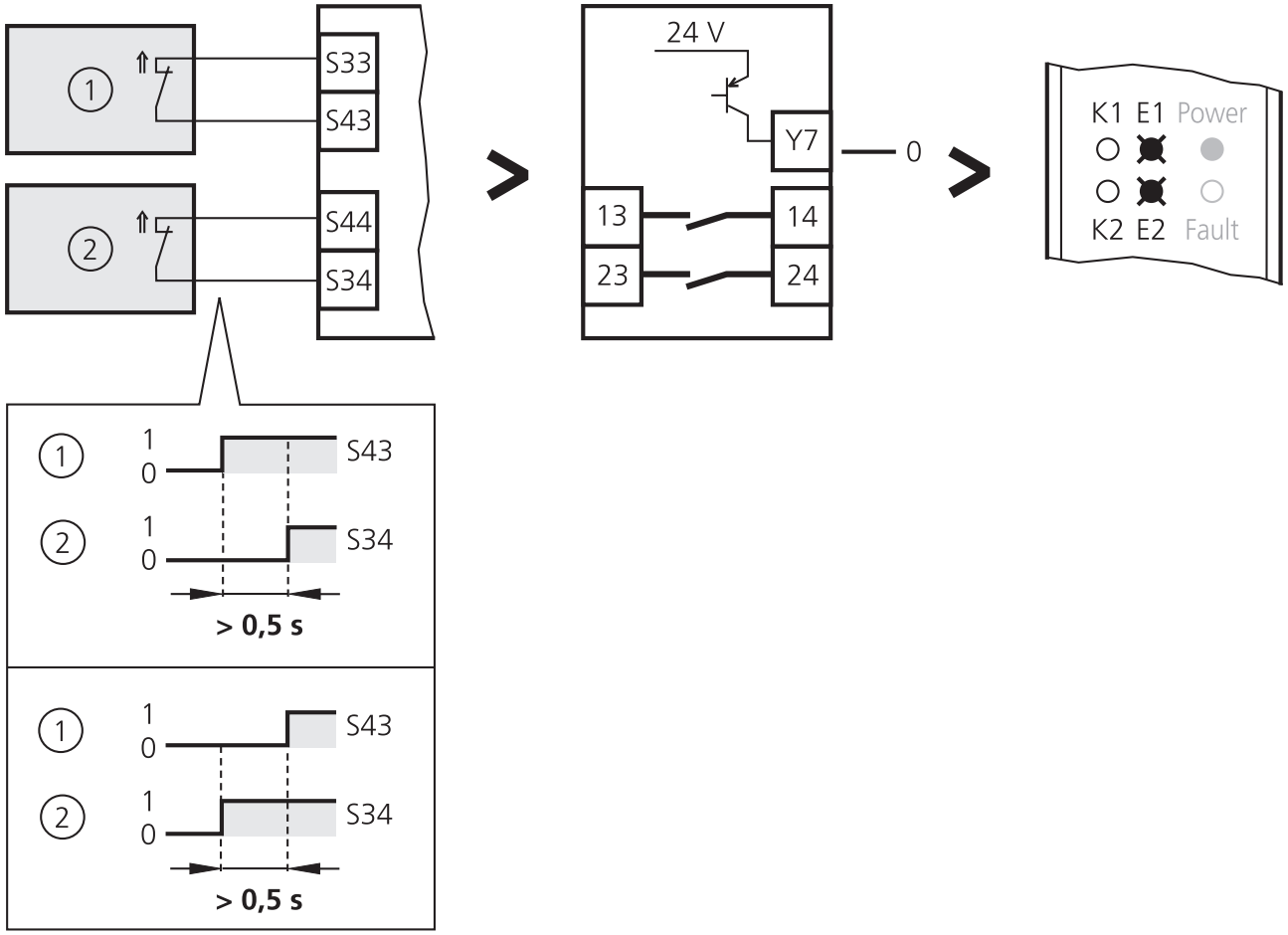




1: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 1 2: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 1

DE

Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige



1: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 1 2: elektronischer Sicherheitsschaltgeber 2

⇑ : Schließer betätigt

8.4.3 Fehlerdiagnose

Bei Fehler zuerst Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten!

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ○ ○ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Keine Spannungsversorgung • Überspannung • Anschluss A1/A3 bzw. A1/A2 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Leitungsbruch • Rückführkontakte offen • Zeitabhängigkeit der Kontakte	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten
K1 E1 Power ✱ ○ ● ✱ ○ ● K2 E2 Fault	• Bei Spannungsanlegung: Rückführkontakte offen	▶ Ausgangsbeschaltung prüfen ▶ Rückführkontakte prüfen ▶ Externes Schütz austauschen
K1 E1 Power ✱ ✱ ● ✱ ✱ ● K2 E2 Fault	• Verdrahtungsfehler • fehlende Brücke Y4/Y5 • Kurzschluss • Kontakte geschlossen bei Spannungsanlegung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Kontakte öffnen und RESET bzw. Spannungsunterbrechung
K1 E1 Power ○ ✱ ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Anschluss A2/A3 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ● ● ✱ ● ● ○ K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen

DE

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ○ ✖ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ✖ ○ ● ● K2 E2 Fault ↕ K1 E1 Power ○ ● ✖ ○ ○ ● K2 E2 Fault	• Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ○ ● K2 E2 Fault ↕ K1 E1 Power ○ ○ ● ○ ● ● K2 E2 Fault	• Kurzschlüsse	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ✖ ● ○ ✖ ○ K2 E2 Fault	• Eingänge S34 und S43 nicht innerhalb von 0,5 s aktiviert (→ 8.4.2) • Rückführkontaktfehler • Kurzschluss S34/S44	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Eingänge deaktivieren und wieder aktivieren

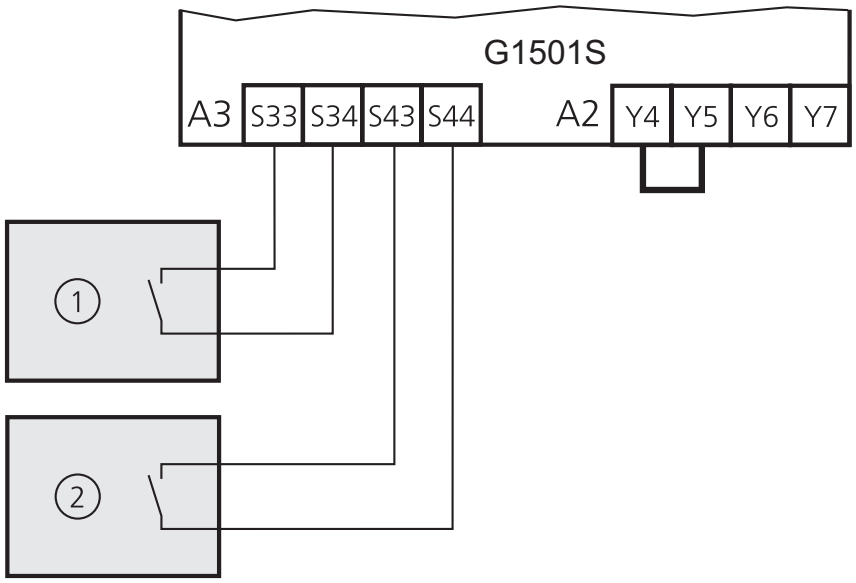
8.5 Sicherheitsschaltgerät für mechanische Schaltgeber oder 2-kanalige Sicherheitsschaltgeber mit Kontaktausgang und ohne Gleichzeitigkeitsüberwachung

Bei den 2-kanaligen Sicherheitsschaltgebern handelt es sich beispielsweise um "Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen" (BWS) nach EN 61496-1.

Die Kontakte der Schaltgeber müssen einen Mindeststrom von 6 mA zulassen.

DE

8.5.1 Anschluss

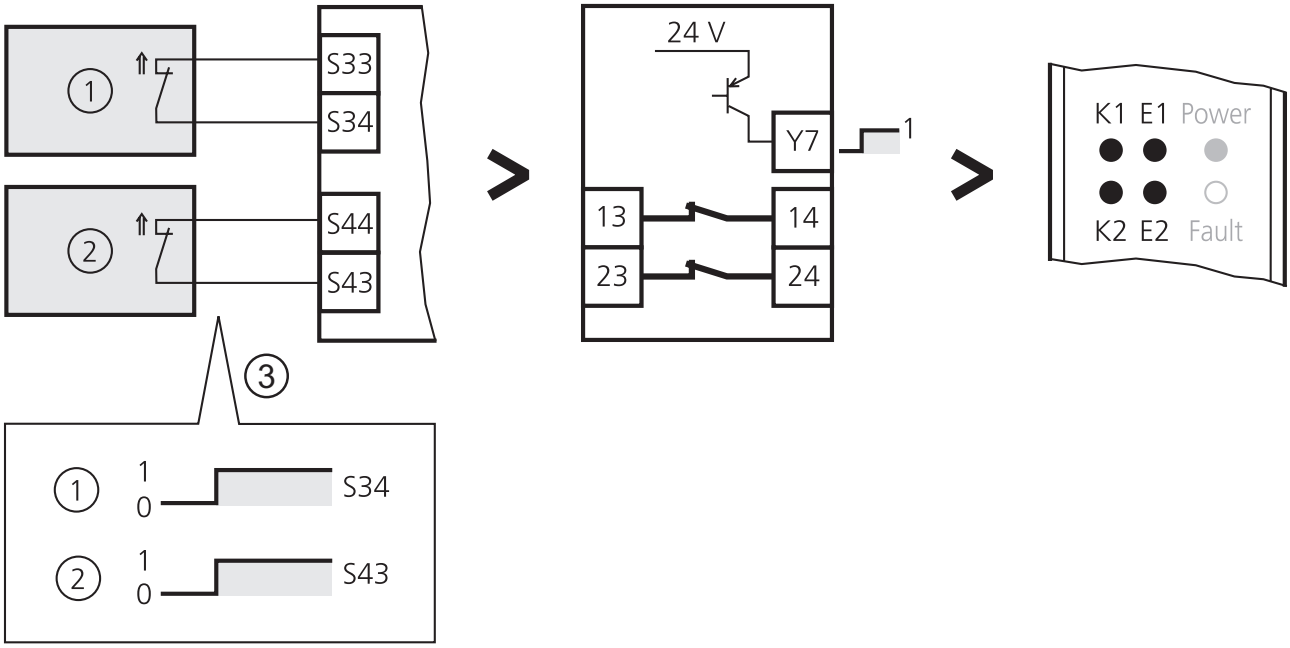


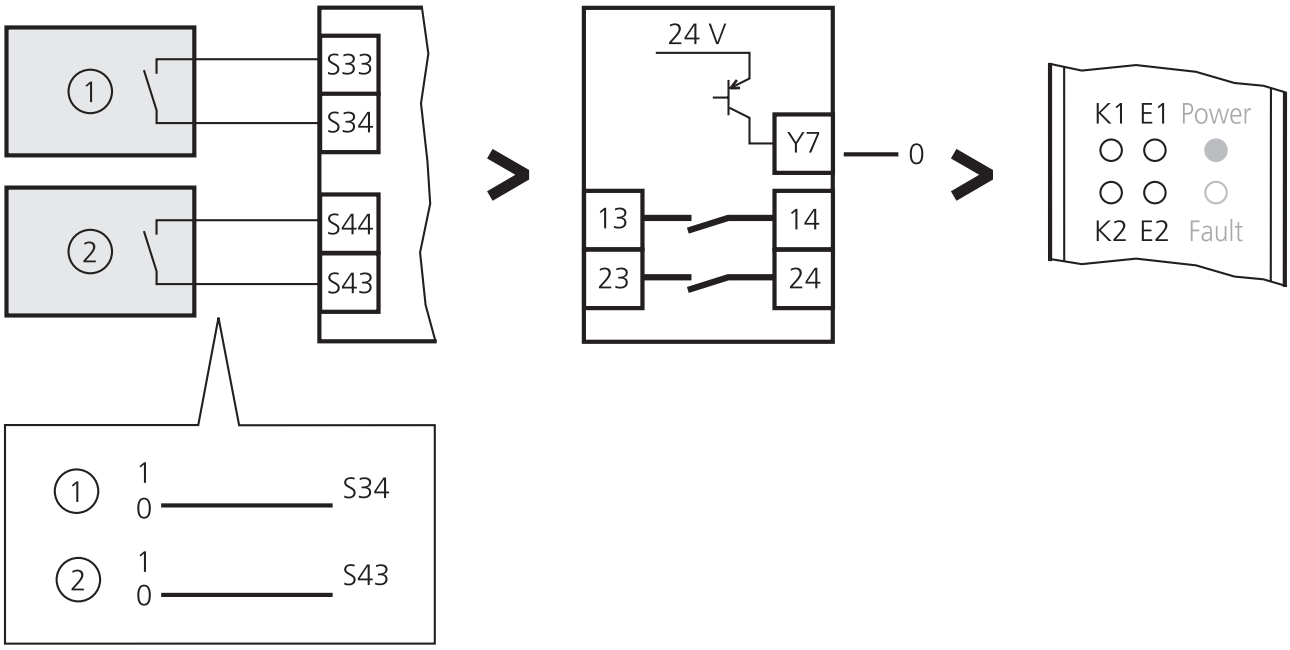
1: mechanischer Schaltgeber 1

2: mechanischer Schaltgeber 2

8.5.2 Funktion

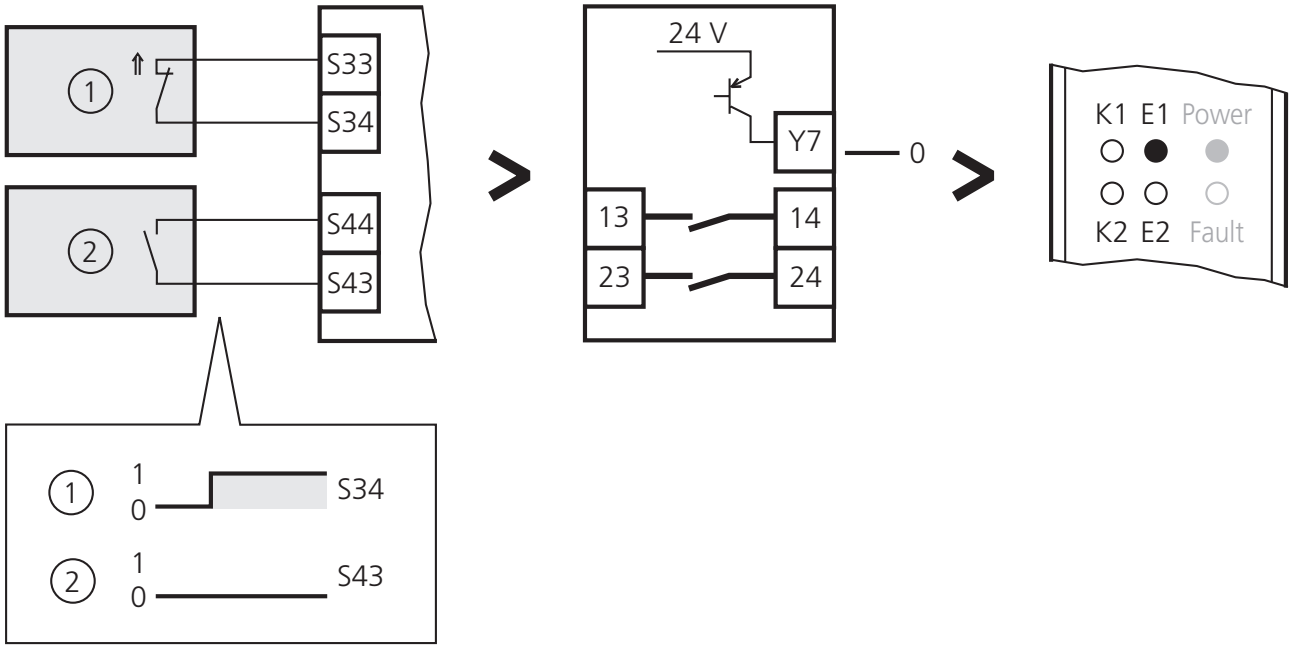
Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige

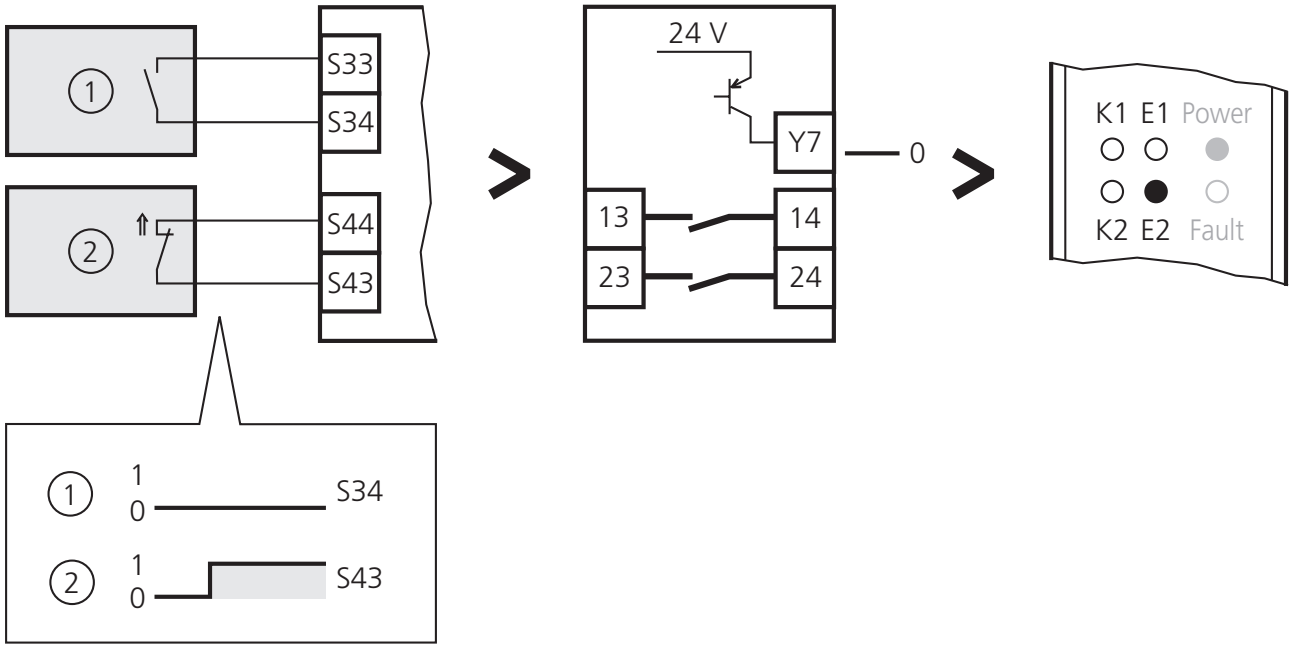




1: Sicherheitsschaltgeber 1
2: Sicherheitsschaltgeber 2
3: Reihenfolge und Zeitdifferenz unerheblich (Gleichzeitigkeit unendlich)
⇑ : Schließer betätigt

Eingangsbeschaltung	Ausgangszustand	LED-Anzeige





1: Sicherheitsschaltgeber 1
2: Sicherheitsschaltgeber 2
⇑ : Schließer betätigt

DE

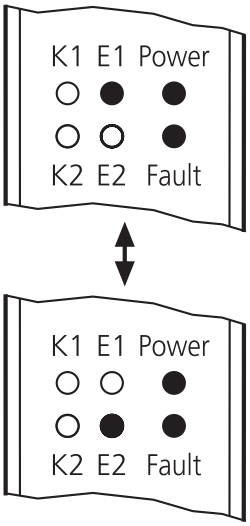
8.5.3 Fehlerdiagnose

Bei Fehler zuerst Sicherheitsschaltgerät aus- und wieder einschalten!

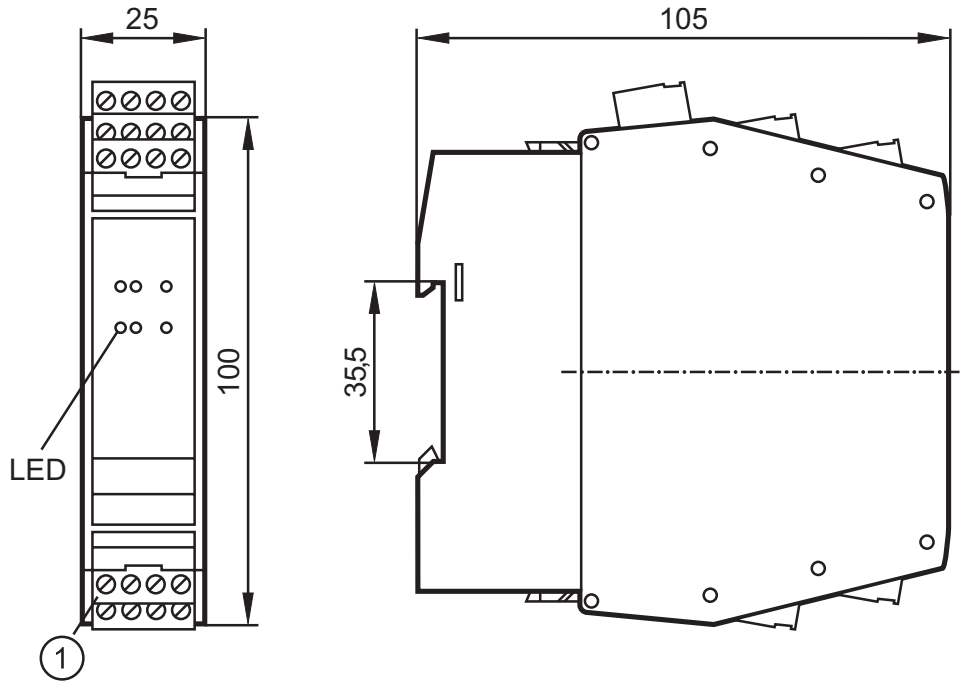
LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power ○ ○ ○ ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Keine Spannungsversorgung • Überspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss • Leitungsbruch	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ○ ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss • Leitungsbruch	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ○ ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Kurzschluss • Leitungsbruch	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ○ ● ● ○ ● ○ K2 E2 Fault	• Rückführkontakte offen • Leitungsbruch	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power ✖ ○ ● ✖ ○ ● K2 E2 Fault	• Bei Spannungsanlegung: Rückführkontakte offen	▶ Ausgangsbeschaltung prüfen ▶ Rückführkontakte prüfen ▶ Externes Schütz austauschen

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
K1 E1 Power K2 E2 Fault	• Verdrahtungsfehler • fehlende Brücke Y4/Y5 • Kurzschluss	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power K2 E2 Fault	• Anschluss A2/A3 vertauscht	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power K2 E2 Fault	• Fehlende Brücke Y4/Y5	▶ Verdrahtung prüfen
K1 E1 Power K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power K2 E2 Fault	• Überspannung • Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen
K1 E1 Power K2 E2 Fault ↕ K1 E1 Power K2 E2 Fault	• Unterspannung	▶ Verdrahtung prüfen ▶ Netzteil prüfen

DE

LED-Anzeige	Fehlerursache	Fehlerbehebung
	• Kurzschlüsse	▶ Verdrahtung prüfen

9 Maßzeichnung



1: Combicon-Stecker mit Schraubklemmen (mitgeliefert)

DE

10 Technische Daten

G1501S

Sicherheitsschaltgerät mit Relaisausgängen

Steckleiste Phoenixkontakt MSTBO

Entspricht den Anforderungen:
EN ISO 13849-1: 2008 Kategorie 4 PL e, SIL 3 (IEC 61508), Typ IIIC (EN 574)

Elektrische Ausführung	Relais
Ausgangsfunktion	2 sicherheitsrelevante Schließer (potentialfreie Kontakte) 1 Signalausgang (P-schaltend)
Betriebsspannung	24 V DC (19,2...30) inkl. 5 % Restwelligkeit
Kontaktbelastbarkeit	6 A, 250 V AC / 24 V DC (min 6 mA)
Kurzschlussschutz / Überlastschutz	Die Kontakte sind mit Sicherungen mit einem Nennstrom < 3,6 A abzusichern
Stromaufnahme	< 200 mA
Funktionsanzeige	Spannung (grün), Fehler (rot), Schaltzustand (2x gelb), Eingang (2x gelb)

Bereitschaftsverzögerungszeit	< 6 s				
Reaktionszeit [ms]	gemäß Eingangsbeschaltung → Kapitel				
	8.1	8.2	8.3	8.4	8.5
Freigabe	40	160	40	110	110
Sicherheitsanforderung	30	180	30	30	30
Umgebungstemperatur	-25...55°C				
Schutzart	IP 20				
Gehäusewerkstoffe	PA				
Eingangskenndaten (S34, S43)	"1": > 11 V, 6 mA "0": < 5 V, < 500 µA				
Ausgangskenndaten	S33 Push-pull kurzschlussfest "0": I_{sink} ~ 30 mA "1": I_{source} ≥ 50 mA, U > 18 V S44 "0": I_R ≤ 300 µA "1": I_{source} ≥ 50 mA, U > 18 V Y7 "0": I_R ≤ 300 µA "1": I_{source} ≥ 11 V @ 30 mA, ≥ 15 V @ 15 mA				
Strom durch Rückführkontakte (Y1-Y2 bzw. Y1-Y6)	6 mA				
Gebrauchsdauer T_M (Mission time)	175 200 h				
Sicherheitstechnische Zuverlässigkeit PFH	2,2 x 10^{-9} / h				
$MTTF_D$	136 Jahre				
DC / CCF / Cat.	99 % / 80 % / 4				
$B10_D$	max. 780 000				
Bemerkungen	Zusätzliche Hinweise im Zusammenhang mit der cULus Zulassung (UL 508): • Maximale Umgebungstemperatur 55°C (im Schaltschrank) • Die Sicherheitsfunktionen wurden von UL nicht bewertet. Die Zulassung ist erteilt in Übereinstimmung mit UL 508 für allgemeine Applikationen. • Nur 60/75°C Kupferleitungen verwenden • Für Einsatz in Umgebungen mit Verschmutzungsgrad 2 • Gleiche Polarität (Phase) bezogen auf die Ausgangskontakte				

11 Prüfungen/Zulassungen

Das Sicherheitsschaltgerät G1501S wurde vom TÜV-Nord geprüft und zertifiziert.

Die Entwicklung und Prüfung des Sicherheitsschaltgeräts erfolgte unter Berücksichtigung folgender Richtlinien und Normen:

- 2006/42/EG Maschinenrichtlinie
- 2004/108/EG EMV-Richtlinie
- 73/23/EWG bzw. 93/68 Niederspannungsrichtlinie
- DIN EN 954-1 (1996) Kategorie 4, Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen (gültig bis 31.12.2011)
- EN ISO 13849-1: 2008 Kategorie 4 PL e, Sicherheit von Maschinen, Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
- DIN EN 60204-1: (1997) (soweit anwendbar) Elektrische Ausrüstung von Maschinen
- DIN EN 574 Typ IIIC: Sicherheit von Maschinen - Zweihandschaltungen - Funktionelle Aspekte - Gestaltungsleitsätze
- IEC 61508: (2000-2003): Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer / elektronischer / programmierbarer elektronischer Systeme
- UL 508

12 Begriffe und Abkürzungen

BWS		Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung.
Cat.	Category	Kategorie Einstufung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung bezüglich ihrer Widerstandsfähigkeit gegenüber Fehlern.
CCF	Common Cause Failure	Ausfall in Folge gemeinsamer Ursache.
DC	Diagnostic Coverage	Fehleraufdeckungsgrad.
MTTF	Mean Time To Failure	Mittlere Zeit bis zum Fehler.
$MTTF_D$	Mean Time To Dangerous Failure	Mittlere Zeit bis zum gefahrbringenden Ausfall.
OSSD	Output Signal Switch Device	Schaltausgang, der den Sicherheitsstromkreis ansteuert
PFH (PFH_D)	Probability of (dangerous) Failure per Hour	Wahrscheinlichkeit eines (gefahrbringenden) Ausfalls pro Stunde.
PL	Performance Level	PL nach EN ISO 13849-1
SIL	Safety Integrity Level	SIL 1-4 nach IEC 61508
SPS		Speicherprogrammierbare Steuerung

Technische Daten und weitere Informationen unter
www.ifm.com