

Betriebsanleitung

Bestimmungsgemäßer Gebrauch



SR3D ist ein universell einsetzbares Sicherheitsschaltgerät mit drei sicheren Relaisausgängen, mit dem im Gefahrenfall die beweglichen Teile einer Maschine oder Anlage schnell und sicher stillgesetzt werden können.

Einsatzgebiete des SR3D sind die ein- oder zweikanalige Not-Halt-Schaltung und die Schutzgitter-Überwachung an Maschinen und Anlagen.

Das SR3D wurde speziell für den Einsatz an Feuerungsanlagen im Dauerbetrieb gemäß EN 50156-1 und EN 746-2 sowie den Einsatz auf Schiffen konzipiert und durch den TÜV-Rheinland und den germanischen Lloyd zertifiziert.

- 3 sichere, redundante, diversitäre Relaisausgänge
1 Hilfskontakt (Meldekontakt)
- Anschluss von:
 - Not-Halt-Tastern
 - Sicherheitsschaltern
 - Berührungslosen Sicherheitsschaltern
 - Sicherheitsbauteilen mit OSSD-Ausgängen
- Ein- oder zweikanaliger Betrieb möglich
- Rückführkreis zur Überwachung nachgeschalteter Schütze oder Erweiterungsmodule
- Zyklische Überwachung der Ausgangskontakte



Germanischer Lloyd
Zertifikat TAE0003JF



- Anzeige des Schaltzustandes über LED
- 2 Startverhalten möglich:
 - Überwachter manueller Start
 - Automatischer Start
- Querschuss- und Erdschluss-Überwachung
- Einsatz bis PL e, SILCL 3, Kategorie 4

Funktion

Das Sicherheitsschaltgerät SR3D ist für die sichere Trennung von Sicherheitsstromkreisen nach EN 60204-1 konzipiert und kann bis zur Sicherheitskategorie 4, PL e nach EN ISO 13849-1 eingesetzt werden.

Mit der Betätigung des Start-Tastens werden die Sicherheitskontakte durch die interne Logik geschlossen.

Durch Öffnen des Sicherheitsschalters werden die zwangsföhrten Sicherheitskontakte geöffnert und schalten die Maschine sicher ab. Es ist gewährleistet, dass ein einzelner Fehler nicht zum Verlust der Sicherheitsfunktion föhrt und jeder Fehler durch zyklische Selbstüberwachung spätestens beim nächsten Aus- und Wiedereinschalten erkannt wird.

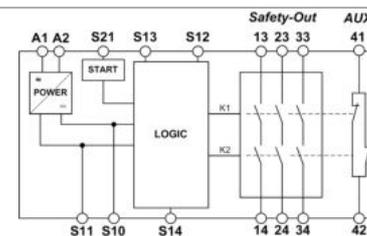


Abb. 1 Blockschaltbild SR3D

Montage

Das Gerät ist gemäß EN 60204-1 für den Einbau in Schaltschränken mit der Mindestschutzart IP54 vorgesehen. Die Montage erfolgt auf 35 mm Tragschiene nach DIN EN 60715 TH35.

Bei der AC 115 V / 230 V-Variante sind min. 10 mm Abstand zu benachbarten Geräten einzuhalten.

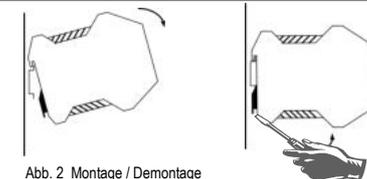


Abb. 2 Montage / Demontage

Sicherheitshinweise



- Die Installation und Inbetriebnahme des Gerätes darf **nur durch ausgebildetes Fachpersonal** erfolgen.
- Bei der Installation des Gerätes sind die länderspezifischen Vorschriften zu beachten.
- Der elektrische Anschluss des Gerätes darf nur in spannungsfreiem Zustand durchgeführt werden.
- Die Verdrahtung des Gerätes muss den Anweisungen dieser Benutzerinformation entsprechen, ansonsten besteht die Gefahr, dass die Sicherheitsfunktion verloren geht.
- Das Öffnen des Gerätes, jegliche Manipulationen am Gerät und das Umgehen der Sicherheitseinrichtungen sind unzulässig.
- Alle relevanten Sicherheitsvorschriften und Normen sind zu beachten.
- Das Gesamtkonzept der Steuerung, in die das Gerät eingebunden ist, ist vom Benutzer zu validieren.
- Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann Tod, schwere Verletzungen und hohe Sachschäden verursachen.
- Die Geräteversion (siehe Typenschild „Ver.“) ist zu hinterlegen und vor jeder Inbetriebnahme zu überprüfen. Bei einer Versionsänderung ist der Einsatz des Gerätes in der Gesamtapplikation erneut zu validieren.

Elektrischer Anschluss

- Berücksichtigen Sie die Angaben im Abschnitt „Techn. Daten“
- Bei Einsatz der 24 V Version ist ein Sicherheitstrafo nach EN 61558-2-6 oder ein Netzteil mit galvanischer Trennung zum Netz vorzuschalten
- Externe Absicherung der Sicherheitskontakte ist vorzusehen
- Sollte das Gerät nach Inbetriebnahme keine Funktion zeigen, so ist es ungeöffnert an den Hersteller zurückzusenden. Bei Öffnen des Gerätes entfällt der Gewährleistungsanspruch
- Erhöhung der Lebensdauer bei induktiven Lasten durch Einsatz entsprechender Schutzbeschaltung (z.B. Freilaufdiode)



Abb. 3 Anschlüsse

- A1: Spannungsversorgung
- A2: Spannungsversorgung
- S11: DC 24 V Steuerspannung
- S10: Ansteuerleitung
- S21: Ansteuerleitung Start
- S13: Ansteuerleitung
- S14: Ansteuerleitung
- S12: Ansteuerleitung
- 13-14: Sicherheitskontakt 1
- 23-24: Sicherheitskontakt 2
- 33-34: Sicherheitskontakt 3
- 41-42: Meldekontakt

Hinweis:
Abb. 3 zeigt die AC/DC 24 V Variante.

Betriebsanleitung

Anwendungs-
möglichkeiten

Je nach Anwendung bzw. Ergebnis der Risikobeurteilung gemäß EN ISO 13849-1 ist das Gerät entsprechend den Fig. 1 bis 14 zu verdrahten.

Not-Halt-Kreis

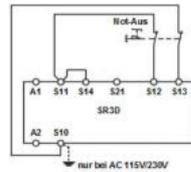


Fig. 1:
Zweikanalige Not-Halt-Schaltung
mit Querschuss- und Erdschluss-
Überwachung
(Kategorie 4, bis PL e / SIL 3)

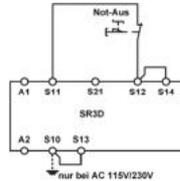


Fig. 3:
Einkanalige Not-Halt-Schaltung
mit Erdschluss-Überwachung.
(Kategorie 1, bis PL c / SIL 1)

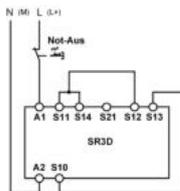


Fig. 5:
Einkanalige Not-Halt-Schaltung
ohne Fehlerüberwachung des
Not-Halt-Tasters und der
Zuleitungen.
(Kategorie 1, bis PL c / SIL 1)

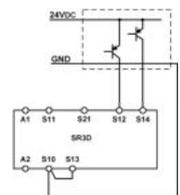


Fig. 7:
Zweikanalige Not-Halt-Schaltung
mit pnp-Halbleiterausgängen /
OSSD-Ausgängen mit eigener
Querschusserkennung.
(Kategorie 4, bis PL e / SIL 3)

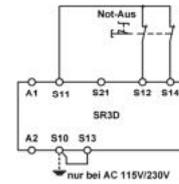


Fig. 2:
Zweikanalige Not-Halt-Schaltung
mit Erdschluss-Überwachung.
(Kategorie 3, bis PL d / SIL 2)

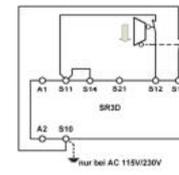


Fig. 4:
Zweikanalige
Schiebeschutzgitter-Über-
wachung mit Querschuss- und
Erdschluss-Überwachung
(Kategorie 4, bis PL e / SIL 3)

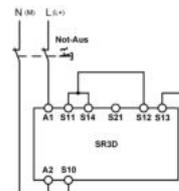


Fig. 6:
Zweikanalige Not-Halt-Schaltung
ohne Fehlerüberwachung des
Not-Halt-Tasters und der
Zuleitungen.
(Kategorie 3, bis PL d / SIL 2)

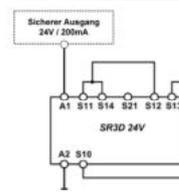


Fig. 8:
Einkanalige Not-Halt-Schaltung
mit sicherem Ausgang. Verdrahtung
in geschütztem Verdrahtungsraum
mit Mindestschutzart
IP54.
(Kategorie 4, bis PL e / SIL 3;
Voraussetzung: Sicherer Aus-
gang erfüllt PL e, SIL 3)



ACHTUNG:

- Damit die Erdschluss-Überwachung aktiv wird, muss S10 bei den AC 115 V / 230 V-Geräten mit PE (Schutzerde) verbunden werden
- Bei den AC/DC 24 V-Geräten ist PE nach EN 60204-1 nur am Netzteil anzuschließen
- Es ist sicherzustellen dass evtl. vom Signalgeber gesendete Einschaltpulse (Helltest) nicht zum kurzzeitigen Ansprechen des Sicherheitsrelais führen und sollten somit grundsätzlich deaktiviert werden
- Für Anwendungen nach Fig. 7 und Fig. 8 ist darauf zu achten, dass das Bezugspotential des Signalgebers und des SR3D das Gleiche ist

Startverhalten

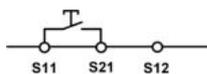
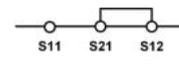


Fig. 9:
Überwacher manueller Start. Es
wird überwacht, dass der Start-
Taster vor dem Schließen der Not-
Halt-Taster geöffnet wurde.
(Voraussetzung:
Betriebsspannung darf nicht
unterbrochen werden.)



Achtung:
Sicherheitskontakte schalten
sofort beim Anlegen der Versor-
gungsspannung.

Fig. 10:
Automatischer Start.
Max zul. Verzögerung beim
Schließen der Sicherheitsschalter
an S12 und S13:
S12 vor S13: 300 ms
S12 vor S12: beliebig

Rückführkreis

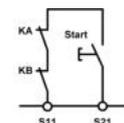


Fig. 11:
Rückführkreis.
Überwachung extern angeschlos-
sener Schütze oder Erweite-
rungsmodule.

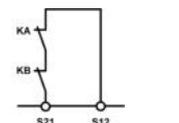


Fig. 12:
Rückführkreis mit Auto-Start.
Überwachung extern ange-
schlossener Schütze oder
Erweiterungsmodule.

Spannungsversorgung und Sicherheitskontakte

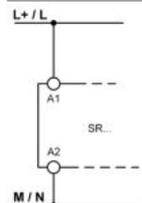


Fig. 13:
Anschluss der Spannungsversor-
gung an den Klemmen A1 und
A2.

(Versorgungsspannung entspre-
chend techn. Daten)

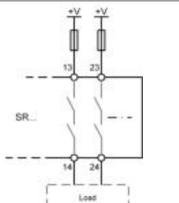


Fig. 14:
Anschluss zu schaltender Lasten
an Sicherheitskontakte.

(Beispielhafte Kontaktkonfigu-
ration. Je nach Gerätetyp abwei-
chend.
Schaltspannungen „+V“ entspre-
chend techn. Daten)

Ablauf bei der
Inbetriebnahme



Hinweis: Während der Inbetriebnahme sind die unter „Elektrischer Anschluss“ aufgeführten Punkte zu berücksichtigen.

1. Not-Halt-Kreis verdrahten:

Verdrahten Sie den Not-Halt-Kreis entsprechend des ermittelten erforderlichen Performance Level (siehe Fig. 1 bis 8).

2. Startkreis verdrahten:

Verdrahten Sie den Startkreis entsprechend Fig. 9 oder Fig. 10 um das Startverhalten einzustellen.

Achtung:

Bei der Einstellung „Automatischer Start“ ist zu beachten, dass die Sicherheitskontakte nach Anlegen der Versorgungsspannung sofort schalten.

Bei der Einstellung „Überwacher manueller Start“ ist der Start-Taster nach der Verdrahtung zu öffnen.

3. Rückführkreis verdrahten:

Falls Ihre Anwendung externe Schütze oder Erweiterungsmodule vorsieht, verbinden Sie diese entsprechend Fig. 11 oder Fig. 12 mit dem Gerät.

4. Spannungsversorgung verdrahten:

Schließen Sie die Versorgungsspannung an den Klemmen A1 und A2 an (siehe Fig. 13 bzw. Fig. 5 oder 6).

Achtung: Verdrahtung nur im spannungsfreien Zustand.

Betriebsanleitung

5. Das Gerät starten:

Schalten Sie die Betriebsspannung ein.

Achtung:

Ist das Startverhalten „Automatischer Start“ eingestellt, schließen die Sicherheitskontakte sofort.

Ist das Startverhalten „Überwacher manueller Start“ eingestellt, schließen Sie den Start-Taster um die Sicherheitskontakte zu schließen.

Die LED's **K1** und **K2** leuchten.

6. Sicherheitsfunktion auslösen:

Öffnen Sie den Not-Halt-Kreis durch Betätigen des angeschlossenen Sicherheitsschalters. Die Sicherheitskontakte öffnen umgehend.

7. Wiedereinschalten:

Schalten Sie das Gerät wie unter 5. beschrieben wieder ein.

Kontrolle und Wartung

Um eine einwandfreie und dauerhafte Funktion zu gewährleisten, sind regelmäßig folgende Kontrollen erforderlich:

- Prüfen der Schaltfunktion
- Prüfen auf Anzeichen von Manipulation und Umgehung der Sicherheitsfunktion
- Prüfen der sicheren Befestigung und der Anschlüsse

- Prüfen auf Verschmutzung

Prüfen Sie die sichere Funktion der Schutzeinrichtung insbesondere:

- nach jeder Erstinbetriebnahme
- nach jedem Austausch einer Komponente
- nach jedem Fehler im Sicherheitskreis

Unabhängig davon sollte die sichere Funktion der Schutzeinrichtung in geeigneten Zeitabständen, z.B. als Teil des Wartungsprogramms der Anlage durchgeführt werden. Wartungsarbeiten am Gerät selbst sind nicht erforderlich.

Was tun im Fehlerfall?

Gerät schaltet nicht ein:

- Prüfen Sie die Verdrahtung anhand der Anschlussbilder.
- Prüfen Sie den verwendeten Sicherheitsschalter auf korrekte Funktion bzw. Justierung.
- Prüfen Sie, ob der Not-Halt-Kreis geschlossen ist.
- Ist der Start-Taster (bei manuellem Start) geschlossen?
- Überprüfen Sie die Betriebsspannung an A1 und A2.
- Ist der Rückführkreis geschlossen?

Gerät lässt sich nach Not-Halt nicht wiedereinschalten:

- Wurde Not-Halt-Kreis wieder geschlossen?
- Wurde Start-Taster vor Schließen des Not-Halt-Kreises geöffnet (bei manuellem Start)?
- Ist der Rückführkreis geschlossen?

Besteht der Fehler weiterhin, führen Sie die unter „Ablauf bei Inbetriebnahme“ aufgeführten Schritte aus. Ansonsten ist das Gerät zur Prüfung an den Hersteller zu senden.

Achtung: Das Öffnen des Gerätes ist unszulässig und führt zum Gewährleistungsverlust.

Techn. Daten

Entspricht den Normen	EN 60204-1; EN ISO 13849-1; IEC 62061; EN 50156-1; EN 746-2; IEC 61508 Teil 1-2 und 4-7; IEC 61511-1
Betriebsspannung	AC 230 V, AC 115 V, AC/DC 24 V, AC: 50-60 Hz
Zulässige Abweichung	+ / - 10 %
Leistungsaufnahme	UB = DC 24 V: ca. 2 W / UB = AC 230 V: ca. 6,9 VA
Steuerspannung an S11	DC 24 V
Steuerstrom S11...S14	max. 100 mA
Sicherheitskontaktbestückung	3 Schließer
Meldekontaktbestückung	1 Öffner
Max. Schaltspannung	AC 250 V
Schaltleistung Sicherheitskontakte (13-14, 23-24, 33-34) *)	AC: 250 V, 2000 VA, 8 A für ohmsche Last 250 V, 3 A für AC-15 DC: 30 V, 240 W, 8 A für ohmsche Last 24 V, 3 A für DC-13 UL: C300 / R300 Max. Summenstrom 15 A (13-14, 23-24, 33-34)
6 Schaltspiele/ Min	
Schaltleistung Meldekontakt (41-42)	AC: 250 V, 500 VA, 2 A für ohmsche Last DC: 30 V, 60 W, 2 A für ohmsche Last
Mindestkontaktbelastung	5 V, 10 mA
Kontaktabsicherung	10 A gG 6 A gG bei Anwendungen nach EN 50156-1 (Vgl. Abschn. 10.5.5.3.4)
Max. Leitungsquerschnitt	0,14 - 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment (Min. / Max.)	0,5 Nm / 0,6 Nm
Typ. Einschaltverzögerung / Ausschaltverzögerung	< 30 ms / < 20 ms
Max. Länge Steuerleitung	1000 m bei 0,75 mm ²
Kontaktwerkstoff	AgSnO ₂
Kontaktlebensdauer	mech. ca. 1 x 10 ⁷
Prüfspannung	2,5 kV (Steuerspannung / Kontakte)
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit, Kriech-/Luftstrecken	4 kV (DIN VDE 0110-1)
Bemessungsisolationsspannung	250 V
Schutzart	IP20
Temperaturbereich	DC 24 V: -15 °C bis +55 °C AC 115 V / 230 V: -15 °C bis +55 °C (siehe Lastkennlinie)
Einsatzhöhe	≤ 2000 m (über NN)
Verschmutzungsgrad / Überspannungskategorie	2 / 3 (DIN VDE 0110-1)
Gewicht	ca. 230 g
Montage	Hutschiene nach DIN EN 60715 TH35

*) Bei dichter Aneinanderreihung mehrerer SR3D-24V ist der max. Summenstrom bei der Umgebungstemperatur von T=20 °C: 9 A; bei T=30 °C: 3 A; bei T=40 °C = 1 A. Werden diese Ströme überschritten, ist ein Abstand von 5 mm zwischen den Geräten einzuhalten.

Betriebsanleitung

Haftungsaus- schluss und Gewährleistung

Wenn die zuvor genannten Bedingungen für den bestimmungsgemäßen Gebrauch nicht eingehalten werden oder wenn die Sicherheitshinweise nicht befolgt werden oder wenn etwaige Wartungsarbeiten nicht wie gefordert durchgeführt werden, führt dies zu einem Haftungsauschluss und dem Verlust der Gewährleistung.

ACHTUNG!

Wir weisen darauf hin, dass die Sicherstellung einer Anlagenverfügbarkeit allein in der Verantwortung des Betreibers liegt.

Mit dem Einsatz des SR3D wird ein Sicherheitsschaltgerät gemäß:

- EN ISO 13849-1
- IEC 62061
- IEC 61508
- EN 50156-1
- EN 746-2
- IEC 61511-1

eingesetzt, welches bei Anforderung der Sicherheitsfunktion in den sicheren Zustand verzweigt.

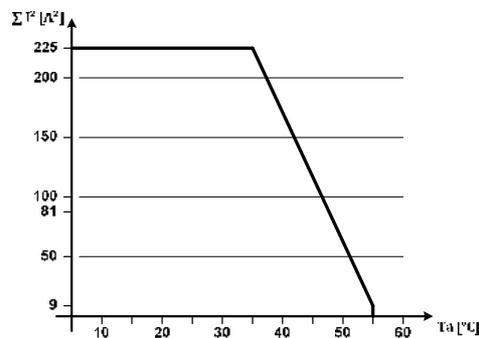
D.h. die angeschlossene Last wird abgeschaltet sobald eine Anforderung über angeschlossene Gebererelemente oder aber Diagnosemaßnahmen einen gefährlichen Zustand z.B. hervorgerufen durch einen Komponentenfehler, registrieren.

Da insbesondere prozesstechnische Anwendungen hohe Anforderungen an die Verfügbarkeit haben, kann auch eine eingeschränkte Verfügbarkeit erhebliche Konsequenzen haben.

Es wird daher empfohlen eine zweite Einheit zu bevorraten um in einem solchen Fall lange Stillstandszeiten zu vermeiden.

Dies sind Empfehlungen des Herstellers, die Bewertung der Bedeutung der Anlagenverfügbarkeit liegt allein in der Verantwortung des Betreibers.

Lastkennlinie

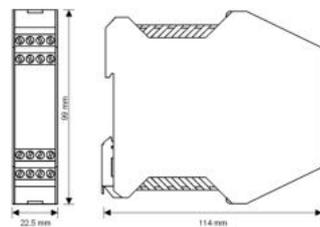


Summenstromgrenzkurve abhängig von der Umgebungstemperatur für 115 V / 230 V-Varianten bei 10mm Abstand zwischen den Geräten.

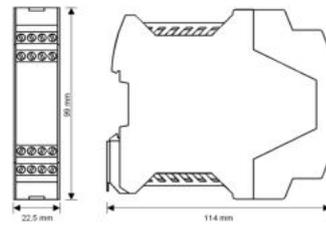
$$\text{Summenstrom: } \Sigma I^2 = (I_1 + I_2 + I_3)^2$$

Maßzeichnung

Feste Klemmen



Steckbare Klemmen



Varianten

Best.-Nr. 472270	SR3D, AC 230 V (50-60 Hz),	feste Schraubklemmen
Best.-Nr. 472271	SR3D, AC 115 V (50-60 Hz),	feste Schraubklemmen
Best.-Nr. 472272	SR3D, AC/DC 24 V (AC: 50-60 Hz),	feste Schraubklemmen
Best.-Nr. 474270	SR3D, AC 230 V (50-60 Hz),	inkl. steckbarer Schraubklemmen
Best.-Nr. 474271	SR3D, AC 115 V (50-60 Hz),	inkl. steckbarer Schraubklemmen
Best.-Nr. 474272	SR3D, AC/DC 24 V (AC: 50-60 Hz),	inkl. steckbarer Schraubklemmen
Best.-Nr. 475270	SR3D, AC 230 V (50-60 Hz),	inkl. Push-In-Federanschluss in TWIN-Ausführung
Best.-Nr. 475271	SR3D, AC 115 V (50-60 Hz),	inkl. Push-In-Federanschluss in TWIN-Ausführung
Best.-Nr. 475272	SR3D, AC/DC 24 V (AC: 50-60 Hz),	inkl. Push-In-Federanschluss in TWIN-Ausführung
Best.-Nr. 472592	EKLS4,	Satz steckbare Schraubklemmen
Best.-Nr. 472595	EKLZ4,	Satz Push-In-Federanschluss in TWIN-Ausführung
Best.-Nr. 472596	Distanzhalter für definierten Mindestabstand zwischen zwei Sicherheitsrelais (siehe Derating)	

Sicherheitskenn-
werte

Sicherheitskennwerte gemäß EN ISO 13849-1

Last - AC-15 / DC-13	≤ 1 A / ≤ 1 A	≤ 2 A / ≤ 2 A	≤ 3 A / ≤ 3 A
Max. Betriebszeit [Jahre]	20	20	20
Kategorie	4	4	4
PL	e	e	e
PFHd [1/h]	1,2E-08	1,2E-08	1,2E-08
nop [Zykl. / Jahr] - AC-15 / DC-13	≤ 50.000 / ≤ 350.000	≤ 35.000 / ≤ 100.000	≤ 8.760 / ≤ 8.760

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 - High Demand

Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; Vollast AC-15 / DC-13

Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFH [1/h]	6,2E-11
SIL	3

Sicherheitskennwerte als alternative 1001 Struktur für die Prozessindustrie - High Demand

Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; Vollast AC-15 / DC-13

Gerätetyp	A
HFT	0
SIL	3
SFF [%]	99,96
λ _{SD} [FIT]	0
λ _{SU} [FIT]	109,41
λ _{DD} [FIT]	6,2
λ _{DU} [FIT]	0,06
PFH [1/h]	6,2E-11

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 - Low Demand

Annahmen: Vollast AC-15 / DC-13

Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	9
PFD _{avg}	9,87E-05
SIL	3

Sicherheitskennwerte als alternative 1001 Struktur für die Prozessindustrie - Low Demand

Annahmen: Vollast AC-15 / DC-13

Gerätetyp	A
HFT	0
SIL	3
SFF [%]	97,53
λ _{SD} [FIT]	0
λ _{SU} [FIT]	123,44
λ _{DD} [FIT]	0
λ _{DU} [FIT]	3,12
PFD _{avg} (z.B. für T = 1 Jahr)	1,37E-05

Proof-Test

Um die ordnungsgemäße Funktion des Gerätes zu überprüfen sind folgende Schritte durchzuführen

- Lösen Sie die Sicherheitsfunktion über den Sicherheitskreis aus. Prüfen Sie dass der Freigabestrompfad (13-14; 23-24; 33-34) durch das Auslösen der Sicherheitsfunktion geöffnet wurde.
- Aktivieren Sie nun das Gerät neu, indem Sie den Sicherheitskreis wieder schließen und, wenn konfiguriert einen Startbefehl auslösen. Prüfen Sie dass der Freigabestrompfad (13-14; 23-24; 33-34) wieder geschlossen ist.

Schaltet das Gerät nicht wieder ein, ist der Proof-Test nicht bestanden.

ACHTUNG:

Wird der Proof-Test nicht bestanden, ist das Gerät zwingend auszutauschen. Andernfalls besteht die Gefahr des Verlustes der funktionalen Sicherheit

