

Bestimmungsgemäßer Gebrauch

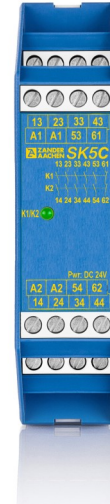


SK5C ist ein universell einsetzbares sicheres Koppelrelais mit fünf sicheren Relaiskontakten, mit dem im Gefahrenfall Stromkreise sicherheitsgerichtet unterbrochen werden können.

Das SK5C koppelt sichere Signale von z.B. taktenden Steuerungen an die Peripherie für eine galvanische Trennung und Leistungsanpassung oder kann zur sicheren Kontakterweiterung von Basisgeräten wie z.B. aus der ZANDER AACHEN SR-Serie verwendet werden.

Zusätzlich wurde das SK5C für den Einsatz in Feuerungsanlagen gemäß EN 50156-1 und EN 746-2 durch den TÜV-Rheinland zertifiziert.

- Zwangsgeführte Relaiskontakte nach EN 61810-3
- 5 NO / 1 NC
- Kopplung sicherer Signale für galvanisch getrennte Leistungsanpassung
- Kontakterweiterung für Sicherheitsschaltgeräte
- Anzeige des Schaltzustandes über LED
- Einsatz bis PL e / SIL 3 (EN ISO 13849-1 / IEC 61508)
- Einsatz Feuerungsanlagen gemäß EN 50156-1 und EN 746-2
- Einsatz sowohl im intermittierenden als auch im Dauerbetrieb gemäß EN 50156-1 und EN 746-2



Funktion

Mit Einschalten des Steuersignals an A1/A2 werden die im SK5C verbauten zwangsgeführten Relais aktiviert wodurch die NO Freigabestrompfade (13-14 ... 53-54) umgehend geschlossen werden. Durch Trennen des Steuersignals werden die Relais deaktiviert, wodurch die NO Freigabestrompfade umgehend öffnen.

Durch die Einbindung des NC Freigabestrompfades (61-62) als Rückmeldekontakt in den Resetkreis der ansteuernden Einheit ist gewährleistet, dass ein Nicht-Öffnen eines Freigabestrompfades erkannt wird, wodurch die ansteuernde Einheit je nach Anwendung Maßnahmen zur verriegelten Abschaltung ergreift.

ACHTUNG:

Der Einsatz des SK5C setzt voraus, dass die Ansteuerung sowie die Überwachung durch eine für die jeweilige Sicherheitsfunktion geeignete Sicherheitskomponente stattfindet. Der alleinige Einsatz des SK5C in sicherheitsgerichteten Anwendungen ist nicht zulässig.

Im SK5C verbaute Freilaufdioden schützen die ansteuernde Einheit vor Überlastung. Zwei Stützklemmen für A1 und A2 ermöglichen eine einfache Verdrahtung im Falle einer Kaskadierung mehrerer SK5C.

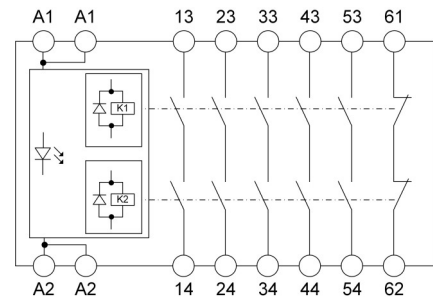


Abbildung 1 Blockschaltbild SK5C

Montage

Das Gerät ist gemäß EN 60204-1 für den Einbau in Schaltschränke mit der Mindestschutzart IP54 vorgesehen.

Dabei ist folgendes zu beachten:

- Montage erfolgt auf 35 mm Tragschiene nach EN 60715
- Im Schaltschrank für ausreichende Wärmeabfuhr sorgen
- Einzuhalten der Mindestabstand zu Nachbargeräten gemäß Summenstromgrenzkurve

Hinweis: Distanzhalter von ZANDER AACHEN (Art.-Nr. 472596) für definierte Abstände - Siehe Abschnitt Zubehör

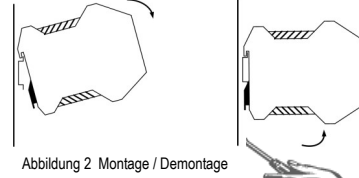


Abbildung 2 Montage / Demontage

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 Betriebsanleitung 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

- Angaben im Abschnitt „Techn. Daten“ berücksichtigen
- Externe Absicherung der Sicherheitskontakte ist vorzusehen
- Max. Leitungswiderstand bei U_{Nenn} beträgt 50 Ω
- Rückmeldekontakt 61-62 darf nicht als Sicherheitskontakt verwendet werden
- Sollte das Gerät nach Inbetriebnahme keine Funktion zeigen, so ist es ungeöffnet an den Hersteller zurückzusenden. Bei Öffnen des Gerätes entfällt der Gewährleistungsanspruch
- Ausreichende Schutzbeschaltung für induktive Lasten (z.B. Freilaufdiode) ist vorzusehen

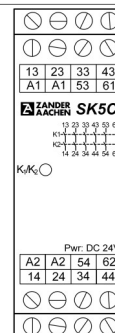


Abbildung 3 Anschlüsse

A1:	Steuersignal - DC 24V
A2:	Steuersignal - 0V
13-14:	Sicherheitskontakt 1
23-24:	Sicherheitskontakt 2
33-34:	Sicherheitskontakt 3
43-44:	Sicherheitskontakt 4
53-54:	Sicherheitskontakt 5
61-62:	Rückmeldekontakt

Applikationsbeispiele

SK5C als zwangsgeführtes Koppelrelais für sicheren SPS-Ausgang

Das Gerät ist entsprechend der Abbildung 4 oder Abbildung 5 zu verdrahten.

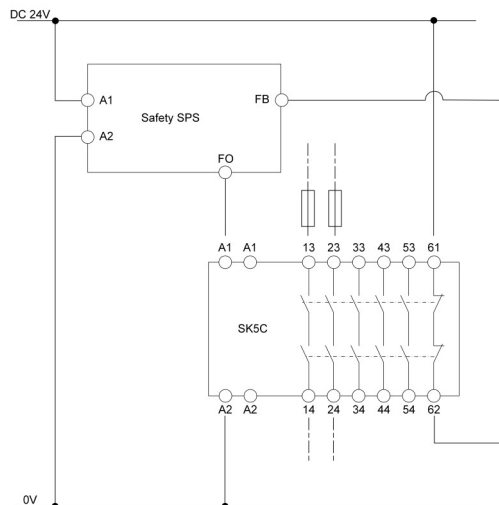


Abbildung 4:

Einkanalige Ansteuerung mit sicherem SPS-Ausgang.
(Bis PL e / SIL 3 wenn der sichere SPS-Ausgang PL e / SIL 3 erfüllt, eine Überwachung des SK5C über den Feedbackkreis 61 - 62 erfolgt und Querschüsse in der Steuerleitung ausgeschlossen werden können - siehe Hinweis)

Achtung:

Freigabestrompfade schalten sofort mit Anlegen der Schaltspannung.

Hinweis:

Zum Fehlerausschluss von Querschüssen z.B. gemäß EN ISO 13849-2 muss eine Verdrahtung in einem geschützten Verdrahtungsraum mit Mindestschutzart IP54 gegeben sein.
Z.B. EN ISO 13849-2, Tab. D4 - Leitungen innerhalb eines elektr. Einbauraums gemäß EN 60204-1.



Die Überwachung des SK5C über den Rückmeldekontakt 61 - 62 ist zwingend erforderlich.



ACHTUNG:

- Das 0V - Potential des Signalgebers und des SK5C muss dasselbe sein.
- Es ist sicherzustellen dass evtl. vom Signalgeber gesendete Einschaltpulse (Helltest) nicht zum kurzzeitigen Ansprechen des SK5C führen und sollten somit grundsätzlich deaktiviert werden

SK5C als zwangsgeführtes Erweiterungsmodul für Sicherheitsrelais

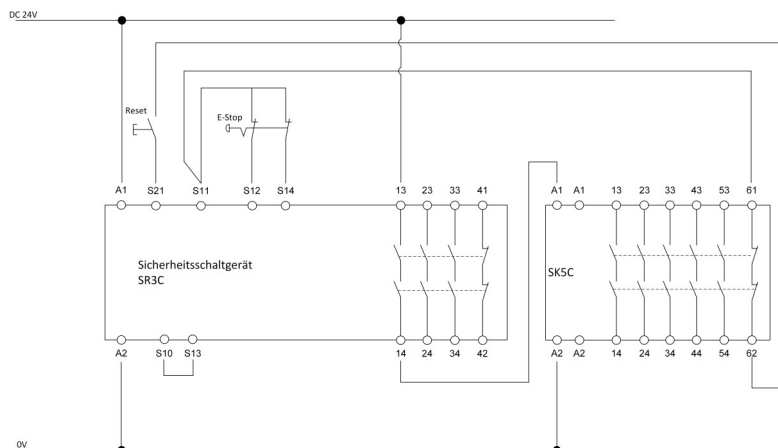


Abbildung 5:

Verdrahtung zur Kontakterweiterung eines Basisgerätes (z.B. SR3C)
(Bis Kategorie 4, bis PL e / SIL 3 wenn das Sicherheitsschaltgerät PL e / SIL 3 erfüllt und Querschüsse in der Zuleitung ausgeschlossen werden können - siehe Hinweis)

Achtung: Sicherheitskontakte schalten unverzüglich mit dem Basisgerät.

Hinweis:

Zum Fehlerausschluss von Querschüssen z.B. gemäß EN ISO 13849-2 muss eine Verdrahtung in einem geschützten Verdrahtungsraum mit Mindestschutzart IP54 gegeben sein.
Z.B. EN ISO 13849-2, Tab. D4 - Leitungen innerhalb eines elektr. Einbauraums gemäß EN 60204-1.



Die Überwachung des SK5C über den Rückmeldekontakt 61 - 62 ist zwingend erforderlich.

Ablauf bei der Inbetriebnahme

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

1. Rückführkreis verdrahten:

Rückmeldekontakt in den Rückführkreis der ansteuernden Einheit einbinden - Vgl. Abbildung 4 oder Abbildung 5 je nach Anwendung.

2. Steuersignal verdrahten:

Schließen Sie das Steuersignal an die Klemme A1 und A2 an das entsprechende Bezugspotential an - Vgl. Abbildung 4 oder Abbildung 5 je nach Anwendung.

Achtung:

Verdrahtung nur im spannungsfreien Zustand.

3. Das Gerät aktivieren:

Aktivieren Sie das SK5C über A1.

Achtung:

Die Freigabestrompfade schalten sofort beim Anlegen des Steuersignals. Die Front LED leuchtet.

4. Das Gerät deaktivieren

Deaktivieren Sie das SK5C über A1. Die Front LED erlischt.

5. Wiedereinschalten:

Aktivieren Sie das SK5C wieder erneut über A1. Die Front LED leuchtet.

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.

Gemäß CNB/M/11.050 wird eine Anforderung der Sicherheitsfunktion in folgenden Abständen empfohlen:

- Einmal pro Monat für Applikationen bis PL e mit Kat. 3 oder Kat. 4 bzw. SIL 3 mit HFT = 1
- Einmal pro Jahr für Applikationen bis PL d mit Kat. 3 bzw. SIL 2 mit HFT = 1

Hinweis:

Für Anwendungen im Low-Demand vgl. Angaben in Abschnitt „Sicherheitskennwerte“ und „Proof-Test“

Was tun im Fehlerfall?

Gerät schaltet nicht ein:

- Prüfen Sie die Verdrahtung anhand des Anschlussbildes.
- Überprüfen Sie das Steuersignal an A1.
- Rückführkreis geschlossen?
- Bezugspotential ansteuerndes Gerät und SK5C gleich?

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 unzulässig und führt zum Gewährleistungsverlust.

Techn. Daten

Entspricht den Normen	EN 60204-1; EN ISO 13849-1; EN IEC 62061; EN 50156-1; EN 746-2; IEC 61508 Parts 1-2 and 4-7; IEC 61511-1
Leistungsaufnahme	A1/A2 = DC 24 V: ca. 2,3 W
Eingangsspannung	DC 24 V - 15 % / + 10%
Maximaler Leckstrom bei „0“	5 mA
Filterung von Testpulsen bei Nennspannung DC 24V Ausschaltpulse (Testpulsbreite / Testpulswerte)	≤ 6 ms / ≥ 200 ms
Anzahl NO Kontakte	5
Anzahl NC Kontakte	1
Max. Schaltspannung	AC 250 V
Schaltleistung NO Kontakte (13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 54-54) (6 Schaltspiele / Min)	AC: 250 V, 2000 VA, 8 A für DC-1 250 V, 5 A für AC-15 DC: 30 V, 240 W, 8 A für DC-1 24 V, 5 A für DC-13 UL: B300 / R300
Max. thermischer Summenstrom I_{th}	Vgl. Summenstromgrenzkurve
Schaltleistung NC Kontakt (61-62)	AC: 250 V, 500 VA, 2 A für DC-1 DC: 30 V, 60 W, 2 A für DC-1
Mindestkontaktbelastung	5 V, 10 mA
Kontaktabsicherung	10 A gG 6 A gG bei Anwendungen nach EN 50156-1 und EN 746-2 (vgl. z.B. EN 50156-1, Abschnitt 10.5.5.3.4)
Leitungsquerschnitt	0,14 - 2,5 mm ²
Anzugsdrehmoment (Min. / Max.)	0,5 Nm / 0,6 Nm
Typ. Einschaltverzögerung / Ausschaltverzögerung der Sicherheitskontakte (13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 54-54)	< 30 ms / < 60 ms (bei A1/A2 = DC 24 V)
Max. Leitungswiderstand bei Nennspannung	50 Ω
Kontaktwerkstoff	AgSnO ₂
Kontaktlebensdauer	mech. 1 x 10 ⁷ Zyklen
Bemessungsstoßspannungsfestigkeit	4kV - Basisisolierung zwischen A1/A2 und 53/53 und 61/62 4kV - Basisisolierung zwischen 13/14, 23/24, 33/34, 43/44 6kV - Verstärkte Isolierung zwischen A1/A2, 53/54, 61/62 und 13/14, 23/24, 33/34, 43/44 Hinweis: Eine Mischung von sicherer Kleinspannung (SELV) und Niederspannung ist nur unter Berücksichtigung einer verstärkten Isolierung zulässig. D.h.: Freigabestrompfade 53/54 und 61/62: Sichere Kleinspannung (SELV) wie Steuerspannung A1/A2 Freigabestrompfade 13/14, 23/24, 33/34, 43/44: Zulässige Schaltspannung gemäß techn. Daten (sichere Kleinspannung oder Niederspannung) unter Berücksichtigung dass eine Mischung von sicherer Kleinspannung und Niederspannung nicht zulässig ist.
Bemessungsisolationsspannung	250 V
Schutzart	IP20
Temperaturbereich	-15 °C bis +55 °C
Einsatzhöhe	≤ 2000 m (über NN)
Verschmutzungsgrad / Überspannungskategorie	2 / 3 (DIN VDE 0110-1)
Gewicht	ca. 150 g
Montage	Tragschiene nach EN 60715 TH35

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 Haftungsausschluss und dem Verlust der Gewährleistung.

ACHTUNG!

Wir weisen darauf hin, dass die Sicherstellung einer Anlagenverfügbarkeit allein in der Verantwortung des Betreibers liegt. Bei Einsatz des SK5C in Sicherheitsanwendungen z.B. nach

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

wird auf Anforderung der sichere Zustand „Energie abgeschaltet“ hergestellt.

D.h. die angeschlossene Last wird abgeschaltet, sobald eine Anforderung über angeschlossene Geberэлеmente 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.

Summenstrom- grenzkurve

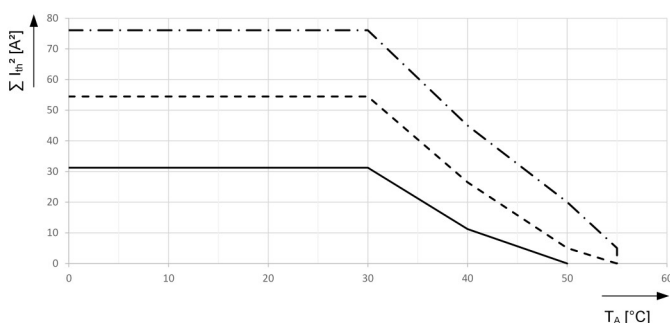


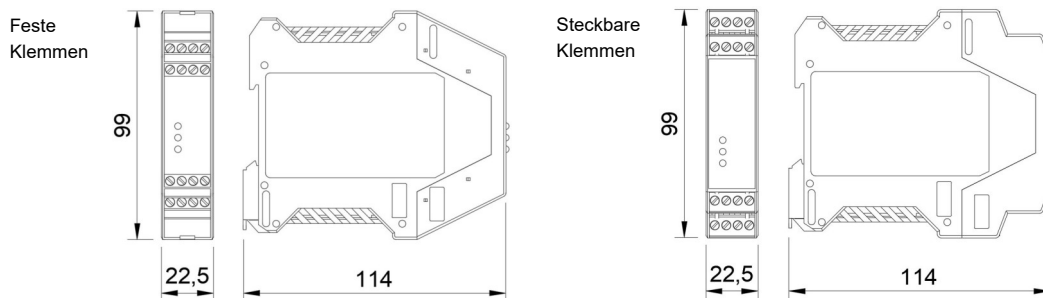
Abbildung 6: Summenstromgrenzkurve

Abbildung 6 zeigt die für das SK5C gültige Summenstromgrenzkurve in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur sowie dem Abstand zu benachbarten Geräten gleicher Verlustleistung.

- 0 mm Abstand zu benachbarten Geräten gleicher Verlustleistung
- - - 5 mm Abstand zu benachbarten Geräten gleicher Verlustleistung
- · - 10 mm Abstand zu benachbarten Geräten gleicher Verlustleistung

Summenstrom: $\sum I_n^2 = I_1^2 + I_2^2 + I_3^2 + I_4^2 + I_5^2$ (I_1, I_2, I_3, I_4, I_5 : Strom in den Kontaktpfaden 13-14, 23-24, 33-34, 43-44, 53-54)

Maßzeichnung



Hinweis: Tatsächliche Anzahl Front-LED's kann je nach Variante von der in der Zeichnung dargestellten Anzahl abweichen.

Varianten

Best.-Nr. 472342	SK5C, DC 24 V,	feste Schraubklemmen
Best.-Nr. 474342	SK5C, DC 24 V,	inkl. steckbarer Schraubklemmen
Best.-Nr. 475342	SK5C, DC 24 V,	inkl. Push-In-Federanschluss in TWIN-Ausführung

Zubehör

Best.-Nr. 472592	EKLS4,	Satz steckbare Schraubklemmen
Best.-Nr. 472595	EKLZ4,	Satz Push-In-Federanschluss in TWIN-Ausführung
Best.-Nr. 472596	Distanzhalter Schaltschrank	Hutschiene - Distanzhalter 5mm, VPE = 12 St.

Sicherheitskennwerte

Sicherheitskennwerte gemäß EN ISO 13849-1

Last - AC-15 / DC-13	≤ 1 A / ≤ 1 A	≤ 2 A / ≤ 2 A	≤ 5 A / ≤ 5 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	≤ 30.000 / ≤ 350.000	≤ 15.000 / ≤ 100.000	≤ 10.000 / ≤ 15.000

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 - High Demand

Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; AC-15 / DC-13: 3 A

Max. Betriebszeit [Jahre]	20
Proof-Test-Intervall [Jahre]	20
PFH [1/h]	9,69E-11
SIL	3

Sicherheitskennwerte als alternative 1oo1 Struktur für die Prozessindustrie - High Demand

Annahmen: Betriebstage/Jahr: 365; Betriebsstunden/Tag: 24; Schalthäufigkeit/Stunde: 1; AC-15 / DC-13: 3 A

Gerätetyp	A
HFT	0
SIL	3
SFF [%]	99,88
λ _{SD} [FIT]	0
λ _{SU} [FIT]	68,61
λ _{DD} [FIT]	9,69
λ _{DU} [FIT]	0,1
PFH [1/h]	9,69E-11

Sicherheitskennwerte gemäß IEC 61508 - Low Demand

Annahmen: Volllast AC-15 / DC-13

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

Sicherheitskennwerte als alternative 1oo1 Struktur für die Prozessindustrie - Low Demand

Annahmen: Volllast AC-15 / DC-13

Gerätetyp	A
HFT	0
SIL	3
SFF [%]	95,68
λ _{SD} [FIT]	0
λ _{SU} [FIT]	69,16
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:

- Deaktivieren Sie das SK5C. Prüfen Sie dass die Freigabestrompfade (13-14 bis 53-54) durch das Deaktivieren geöffnet und der Überwachungskontakt 61-62 geschlossen sind
- Aktivieren Sie nun das Gerät neu. Prüfen Sie dass die Freigabestrompfade (13-14 bis 53-54) wieder geschlossen und der Überwachungskontakt 61-62 geöffnet sind

Ist eine der oben genannten Schaltzustände nicht gegeben, 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.

Dauerbetrieb nach EN 50156-1 und EN 746-2



Der Dauerbetrieb einer Feuerungsanlage ist gegeben, wenn der Betrieb eines Brenners für länger als 24h ununterbrochen aufrechterhalten wird (Vgl. z.B. EN 50156-1, Abschnitt 3.6). Je nach eingesetztem Sicherheitsschaltgerät ist zu beachten, dass zwecks Diagnosemaßnahmen regelmäßige Testintervalle erforderlich sind.

Wird eine Anlage im Dauerbetrieb betrieben und hierdurch geforderte Testintervalle eines Schaltgerätes ausgesetzt, wären so die seitens der Hersteller zur Verfügung gestellten Sicherheitskennwerte gegebenenfalls nicht mehr gültig und die jeweilige Anwendung somit nicht ausreichend abgesichert. Anlagenbetreiber sind somit angehalten, im Fall eines Dauerbetriebs die geforderten Testintervalle der eingesetzten Sicherheitsschaltgeräte mit diesem abzugleichen.

Für den Einsatz des sicheren Koppelrelais SK5C in Anlagen im Dauerbetrieb ist folgendes zu berücksichtigen:

Die im Abschnitt „Sicherheitskennwerte“ angegebenen Kennwerte nach IEC 61508 - High Demand gelten für ein Testintervall von bis zu 1 Monat (31 Tage).

Das SK5C kann so z.B. in Anlagen eingesetzt werden bei denen der ununterbrochene Betrieb nicht länger als 1 Monat anhält.

Bei Einsatz in Anlagen mit einem Dauerbetrieb von z.B. 6 Monaten vergrößert sich der PFH-Wert auf 2,49E-10 1/h.

Erhöhen sich die Testintervalle auf > 1x jährlich handelt es sich um eine Low-Demand Anwendung. Entsprechend sind die Sicherheitskennwerte für Low-Demand zu berücksichtigen.

HINWEIS:

Dauerbetrieb, in dem regelmäßige Tests nicht möglich sind erfordert nach EN 50156-1, Abschnitt 10.5.5.2 oder EN 746-2, Abschnitt 5.7.3.3 Abschaltglieder (Relais) z.B. mit Gerätediversität.

Die Sicherheitsschaltgeräte SR3D und SK3D z.B. sind genau für diese Fälle ausgelegt. Durch die Verwendung einer diversitären Relaiskombination innerhalb des Gerätes wird diese Anforderung erfüllt, wodurch ein Einsatz der Geräte im Dauerbetrieb ohne regelmäßige Tests möglich wird.