



BG-PRÜFZERT

Zusatzanforderungen für die Prüfung und Zertifizierung von Sicherheitsschaltgeräten

Ausgabe: 2009-01

Fachausschuss "Elektrotechnik"
Prüf- und Zertifizierungsstelle
im BG-PRÜFZERT
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln

GS-ET-20

Der Prüfgrundsatz dient als Nachweis, dass in Verbindung mit der DIN EN 60947-5-1 die Anforderungen des Geräte- und Produktsicherheitsgesetzes (GPSG), und so die 1. und 9. Verordnung zum GPSG, eingehalten sind.

Diese Grundsätze werden, den neuesten Erkenntnissen auf dem Gebiet der Arbeitssicherheit und dem technischen Fortschritt folgend, von Zeit zu Zeit überarbeitet und ergänzt. Für die Prüfung durch die Prüf- und Zertifizierungsstelle des Fachausschuss Elektrotechnik ist stets die neueste Ausgabe verbindlich.

Der Prüfgrundsatz GS-ET-20, Ausgabe 2006-04 darf noch bis zum 29. Dezember 2009 angewendet werden.

Der Prüfgrundsatz ergänzt die Anforderungen und Prüfungen der DIN EN 60947-5-1 für Sicherheitsschaltgeräte durch Zusatzerfordernungen.

Änderungen gegenüber der Ausgabe: 2006-04

- 1.2 Technische Regelwerke
 - Streichen der DIN EN 954-1
 - Aufnahme der DIN EN ISO 13849-1
- 3.1 Technische Unterlagen
 - neu: Detaillierte Auflistung der Dokumente
- 3.2 - neu: Produktangaben
- 4.2 Produktinformation
 - Ergänzung von PL und SILCL als notwendige Angaben in der Benutzerinformation
 - neu: notwendiger Hinweis auf Validierung der Gesamtsteuerung durch den Anwender
 - neu: Anpassung der Inhalte auf Maschinenrichtlinie 2006/42/EG
- 4.3 Kennzeichnung
 - neu 4.3.1 Mindestangaben auf dem Sicherheitsschaltgerät
- 4.13 Verzögerungszeit sicherheitsgerichteter Kontakte
 - Redaktionelle Umstellung von Kategorie auf PL und SILCL
- 4.14 Verhalten im Fehlerfall
 - Ersatz von DIN EN 954-1 durch DIN EN ISO 13849-1 und DIN EN 62061
 - Berücksichtigung aller Nutzungsvarianten bei der Beurteilung des Verhaltens im Fehlerfall sowie Angaben zur mittleren Anforderungsrate
- 4.15 - neu: EMV-Anforderungen
- Anhang A neu: Festlegung des Wertes für die mittlere jährliche Anforderungsrate n_{op} bei Fehlen relevanter Herstellerangaben
- Anhang B neu: Angaben zur Vertragserstellung Sicherheitsschaltgeräte

<u>Inhaltsverzeichnis</u>		<u>Seite</u>
1	Allgemeines	
1.1	Geltungsbereich	5
1.2	Technische Regelwerke	5
2	Begriffe	
2.1	Allgemeines	5
2.1.1	Sicherheitsfunktion	5
2.1.2	Elektrische Relais	5
2.1.3	Schaltrelais mit zwangsgeführten Kontakten	6
3	Einzureichende Prüfunterlagen	
3.1	Technische Unterlagen	6
3.2	Produktangaben	6
3.3	Baumuster	6
4	Typprüfungen	
4.1	Allgemeine Prüfanforderungen	7
4.2	Produktinformation	7
4.3	Aufschriften	9
4.3.1	Mindestangaben auf dem Sicherheitsschaltgerät	9
4.3.2	Größe der Bildzeichen, Buchstaben und Ziffern	9
4.3.3	Dauerhaftigkeit	9
4.3.4	Position	9
4.3.5	Vollständigkeit der Angaben	10
4.4	Mechanische Prüfungen	10
4.4.1	Schlagprüfung	10
4.4.2	Schwingprüfung	10
4.4.3	Schockprüfung	11
4.5	Thermische Belastbarkeit der Isolierstoffteile	11
4.6	Luft- und Kriechstrecken	11
4.7	Nachweis der Einhaltung der Grenzübertemperaturen	13
4.8	Schutz gegen elektrischen Schlag	13
4.9	Spannungsfestigkeit	13

4.10	Innere Verdrahtung	14
4.11	Eignung der verwendeten Bauelemente	14
4.12	Montage von Bauelementen	14
4.13	Verzögerungszeit sicherheitsgerichteter Kontakte	
4.13.1	Sicherheitsgerichtete Kontakte ohne Rückfallverzögerung	14
4.13.2	Sicherheitsgerichtete Kontakte mit Rückfallverzögerung	15
4.14	Verhalten im Fehlerfall	15
4.14.1	Sicherheitsschaltgeräte	15
4.14.2	Sicherheitsschaltgeräte zur Kontakterweiterung bereits vorhandener Geräte gemäß Abschnitt 4.14.1	15
4.15	EMV Anforderungen	16
Anhang A	Festlegung des Wertes für die mittlere jährliche Anforderungsrate n_{op} bei Fehlen relevanter Herstellerangaben	17
Anhang B	Angaben zur Vertragserstellung Sicherheitsschaltgeräte	18

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Diese Prüfgrundsätze gelten für Sicherheitsschaltgeräte in sicherheitsgerichteten Anwendungen. Diese Sicherheitsschaltgeräte können elektromechanische und/oder elektronische Bauteile und/oder programmierbare elektronische Bauteile zur Realisierung der Sicherheitsfunktion enthalten.

1.2 Technische Regelwerke:

DIN EN ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen;
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze

DIN EN ISO 13849-2: Sicherheit von Maschinen;
Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen
Teil 2: Validierung

DIN EN 62061
VDE 0113-50: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit
sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer
und programmierbarer elektronischer
Steuerungssysteme

DIN EN 61326-3-1: Elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte
-EMV-Anforderungen-
Teil 3-1: Störfestigkeitsanforderungen für
sicherheitsbezogene Systeme und für Geräte, die für
sicherheitsbezogene Funktionen vorgesehen sind
(Funktionale Sicherheit)
- Allgemeine industrielle Anwendungen-

2 Begriffe

2.1 Allgemeines

2.1.1 Sicherheitsfunktion

Durch ein Eingangssignal ausgelöste Funktion eines Schaltgerätes, die dem Erreichen eines sicheren Zustandes dient.

2.1.2 Elektrisches Relais

Gerät, um plötzliche, vorherbestimmte Veränderungen in einem oder mehreren elektrischen Ausgangskreisen herzustellen, wenn bestimmte Bedingungen im elektrischen Eingangskreis auftreten, die das Gerät steuern.

2.1.3 Schaltrelais mit zwangsgeführten Kontakten

Schaltrelais mit mindestens 1 Öffner und 1 Schließer, das durch mechanische Mittel sicherstellt, dass Öffner und Schließer niemals gleichzeitig geschlossen sein können.

3 Einzureichende Dokumente und Baumuster

3.1 Technische Unterlagen

Die Informationen für die Inbetriebnahme und den Anschluss der Sicherheitsschaltgeräte müssen in Form von Zeichnungen, Schaltplänen, Tabellen, Beschreibungen und Benutzerinformationen geliefert werden.

Für die technische Prüfung müssen die nachfolgenden Technischen Unterlagen **in deutscher Sprache** eingereicht werden:

- Montageanleitung
- Einstellanleitung
- Benutzerinformation
- Verkaufsprospekt (sofern vorhanden)
- Schaltpläne
- Stücklisten
- Leiterplatten-Layouts
- Bestückungspläne
- Software-Dokumentation gemäß anzuwendender Norm
- Einzelfehleranalyse (z. B. FMEA)
- Fehlerkombinationsanalyse (z. B. FTA)
- ggf. Prüfberichte akkreditierte Stellen

Die Prüfstelle kann bei Bedarf weitere Unterlagen anfordern.

3.2 Produktangaben

Das als Anhang beigefügte Formular ist vollständig ausgefüllt dem Antragsformular beizufügen.

3.3 Baumuster

Die Anzahl der einzureichenden Prüfmuster wird von der Prüfstelle festgelegt. In der Regel sind mindestens zwei Baumuster zur Verfügung zu stellen.

4 Typprüfungen

4.1 Allgemeine Prüfanforderungen

Sicherheitsschaltgeräte müssen allen nachfolgenden Anforderungen genügen. Die Reihenfolge der Prüfungen muss so gewählt werden, dass vorangegangene Prüfungen nicht das Ergebnis der nachfolgenden Prüfung beeinflussen. Im Zweifelsfall ist ein gesonderter Prüfling einzusetzen. Das Erfüllen weitergehender Herstellerangaben muss getrennt nachgewiesen werden.

Die Prüfungen werden an Sicherheitsschaltgeräten entsprechend den vom Hersteller genannten Bemessungsdaten durchgeführt.

Wenn in den einzelnen Prüfanweisungen nichts Anderes angegeben ist, so ist die ordnungsgemäße Funktion der Sicherheitsschaltgeräte vor der ersten und nach jeder Einzelprüfung festzustellen.

4.2 Produktinformation

4.2.1 Die Produktinformation muss in einer Amtssprache der Gemeinschaft abgefasst sein, die in dem Land akzeptiert wird, in dem das Gerät installiert werden soll.

Ist diese Produktinformation nicht in deutscher Sprache abgefasst, ist eine deutsche Übersetzung vorzulegen. Die Prüfung erfolgt anhand der deutschen Übersetzung.

4.2.2 Den Geräten ist eine Benutzerinformation beizulegen, die einen ordnungsgemäßen Anschluss und die Inbetriebnahme ermöglicht. Zusätzlich zu den Anforderungen der Normen muss diese Benutzerinformation mindestens enthalten:

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers
- b) Bezeichnung des Produktes
- c) EG-Konformitätserklärung gemäß Anhang II 1.A
- d) Angaben bei Anwendung der DIN EN ISO 13849-1

Kategorie

PL

MTTF_d

DC / DC_{avg}

mittlere Betriebsdauer d_{op}

mittlere Betriebsdauer h_{op}

Zykluszeit t_{zyklus}

- d) Angaben bei Anwendung der DIN EN 62061
 - SILCL
 - Hardware-Fehlertoleranz
 - DC / DC_{avg}
 - SFF
 - PFH_D
- e) Angabe von Spannungsart und Frequenz (falls von 50Hz abweichend)
- f) Angabe zur leistungs-/Stromaufnahme des Gerätes
- g) Angabe der Absicherung der sicherheitsrelevanten Ausgangskontaktstrompfade
- h) Betriebstemperaturbereich, falls von -5 bis +40 °C abweichend
- i) eventuell getrennte Angabe der IP-Schutzart nach Klemmenbereich und Gehäuse sowie Hinweis auf eventuell zusätzlich benötigten Einbauraum
- j) der Hersteller muss die Leiterart (starr, mehrdrähtig oder feindrähtig), den kleinsten und den größten Leiterquerschnitt für den die Anschlüsse geeignet sind, und ggf. die Anzahl der gleichzeitig anschließbaren Leiter angeben
- k) bei verzögerten Ausgangskontaktstrompfaden sind Angaben zur Ansprech- bzw. Rückfallverzögerung vorzunehmen
- l) es ist bei verzögerten sicherheitsgerichteten Kontakten der Hinweis aufzunehmen, dass sich die Ansprechzeit verlängern bzw. die Rückfallzeit verkürzen könnte
- m) vereinfachte Darstellung der Innenschaltung, um die Funktion der Anschlussklemmen zu verdeutlichen (Funktionsbeschreibung)
- n) Aufzeigen von Anschlussbeispielen für die bestimmungsgemäßen Verwendungen
- o) Verhalten bei Störungen
- p) bei Halbleiterausgangsschaltelementen ist Anhang H.5 der DIN EN 60947-5-1 zu berücksichtigen
- q) Hinweis auf die Differenzierung zwischen Stromkreisen für sicherheitsgerichtete Anwendungen und Stromkreisen für Meldezwecke
- r) Hinweis an den Anwender des Sicherheitsschaltgerätes darauf, dass das Gesamtkonzept der Steuerung, in welche das Sicherheitsschaltgerät eingebunden wird, zu validieren ist.

s) Angabe unter welchen Rahmenbedingungen der angegebene PL / SILCL ermittelt wurde.

Prüfung: Durchsicht der eingereichten technischen Unterlagen;
Prüfung der Vollständigkeit, Korrektheit und
Widerspruchsfreiheit.

4.3 **Kennzeichnung**

4.3.1 Mindestangaben auf dem Sicherheitsschaltgerät

- Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers
- Bezeichnung des Sicherheitsschaltgerätes
- Typbezeichnung
- gegebenenfalls Seriennummer
- Baujahr, d. h. das Jahr, in dem der Herstellungsprozess abgeschlossen wurde
- CE-Kennzeichnung

4.3.2 Größe der Bildzeichen, Buchstaben und Ziffern

Die Größe der Bildzeichen, Buchstaben und Ziffern muss mindestens 2 mm betragen.

Prüfung: Besichtigung/Messen der Aufschriften bzw. des Typschildes.

4.3.3 Dauerhaftigkeit

Die Aufschriften sind dauerhaft auszuführen.

Prüfung: Leichtes Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem benzingetränkten Tuch. Danach müssen die Aufschriften eindeutig lesbar sein, Aufkleber dürfen sich nicht vom Gerät gelöst haben.

ANMERKUNG: *Benzin mit den Eigenschaften: siehe DIN EN 60950-1, Abschnitt 1.7.13.*

4.3.4 Position

Die Kennzeichnung der Anschlussklemmen muss auch bei angeschlossenem Schaltgerät gut lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen.

4.3.5 Vollständigkeit der Angaben

Zusätzlich zu den Anforderungen der Norm müssen folgende Angaben enthalten sein:

- a) Bemessungsbetriebsspannung und Art sowie Bemessungsfrequenz, falls von 50 Hz abweichend,
- b) Absicherung der Betriebsspannung, falls notwendig,
- c) Bemessungsbetriebsströme bei den Bemessungsbetriebsspannungen der Ausgangskontakte,
- d) eine symbolische Zuordnung der Anschlussklemmen entsprechend ihrer Funktion.

Prüfung: Prüfung auf Vollständigkeit, Korrektheit und Widerspruchsfreiheit.

4.4 Mechanische Prüfungen

Sicherheitsschaltgeräte müssen eine ausreichende mechanische Festigkeit gegenüber den bestimmungsgemäß zu erwartenden Beanspruchungen, z. B. Erschütterungen, Schläge oder Stöße haben.

4.4.1 Schlagprüfung

Das Gerät ist 2 h bei -5 °C zu lagern, danach (innerhalb von 120 s) ist die Prüfung Ehc: „Vertikaler Hammer“ gemäß DIN EN 60068-2-75 folgendermaßen durchzuführen:

Drei Schläge werden mit 0,7 J auf die Stelle ausgeführt, die als die schwächste Stelle anzusehen ist, wobei besondere Aufmerksamkeit den Isolierstoffteilen, die aktive Teile abdecken, zu widmen ist (Anschlussklemmen).

Nach der Prüfung darf der Prüfling nicht beschädigt sein, im Besonderen:

1. dürfen aktive Teile nicht berührbar geworden sein,
2. darf die Wirksamkeit von Isolierstoffauskleidungen und Trennwänden nicht beeinträchtigt worden sein,
3. muss der Prüfling noch den Schutzgrad gegen Eindringen von Staub, festen Fremdkörpern und Wasser bieten, der seiner Zuordnung zu seiner Einteilung entspricht.

Prüfung: Besichtigen.

4.4.2 Schwingprüfung

Die Schwingprüfung erfolgt gemäß DIN EN 60068-2-6. Die Prüfung ist bei einer Frequenz von 10...55 Hz, einer Schwingamplitude von 0,35 mm ± 15 % an der Regelstelle über 10 Zyklen in allen 3 Achsen durchzuführen, die Durchlaufgeschwindigkeit beträgt 1 Okt./min.

Nach dieser Prüfung muss weiterhin der Schutz gegen elektrischen Schlag sichergestellt sein, d. h. Abdeckungen dürfen sich nicht gelöst haben. Luft- und Kriechstrecken müssen weiterhin eingehalten werden. Bauelemente dürfen ihre Lage nicht verändert haben. Das Gerät muss nach der Prüfung bestimmungsgemäß arbeiten.

Prüfung: Besichtigung, Feststellen der Funktionsfähigkeit.

4.4.3 Schockprüfung

Die Einzelschockprüfung erfolgt in Anlehnung an DIN EN 60068-2-27. Die Beanspruchung erfolgt mit

- 30 g
- 11 ms
- je 3 Schocks in sechs Richtungen *)
- Halbsinusschock

*) *Es müssen in beiden Richtungen der 3 senkrecht zueinander stehenden Achsen des Prüflings je 3 aufeinander folgende Schocks aufgebracht werden, insgesamt 18 Schocks.*

Prüfung: Besichtigung, Feststellen der Funktionsfähigkeit nach der Beanspruchung.

4.5 Thermische Belastbarkeit der Isolierstoffteile

Isolierstoffteile (Gehäuse, Träger spannungsführender Teile) müssen ausreichend wärme- und feuerbeständig sein.

Prüfung: Die Isolierstoffteile sind einer Glühdrahtprüfung nach DIN EN 60695-2-11 mit einer Temperatur von $850\text{ °C} \pm 15\text{ K}$ zu unterziehen. Der Prüfling wird von dem Glühdraht $30 \pm 1\text{ s}$ berührt.

Jede Flamme oder jedes Glühen des Prüflings muss innerhalb 30 s nach Entfernen des Glühdrahtes erloschen sein. Jeder brennende oder geschmolzene Tropfen darf eine einfache Lage Seidenpapier, das horizontal in $(200 \pm 5)\text{ mm}$ Entfernung unterhalb des Prüflings ausgebreitet ist, nicht entzünden.

4.6 Luft- und Kriechstrecken

Für die Dimensionierung der Luft- und Kriechstrecken sind mindestens:

- Überspannungskategorie III
- Verschmutzungsgrad 2

zu Grunde zu legen.

Zwischen den Netzstromkreisen, den Steuerstromkreisen und den Kontaktstromkreisen (sicherheitsrelevante Kontaktstromkreise bzw. Meldestromkreise) sowie zwischen den Kontaktstromkreisen untereinander ist mindestens der Wert für Basisisolierung zu wählen.

Schnittstellen, welche bestimmungsgemäß zum Anschluss von externen Datenverarbeitungseinheiten (externe Displays, Busse, Modems und dgl.) oder Kommunikationseinrichtungen vorgesehen sind, müssen zu Anschlüssen und Stromkreisen, welche berührungsgefährliche Spannung führen können, eine sichere Trennung aufweisen.

Ausnahme für gedruckte Schaltungen:

Werden die in den o. g. Bestimmungen angegebenen Luft- und Kriechstrecken unterschritten, so wird folgende Prüfung zu Grunde gelegt:

Für die Basisisolierung bis 300 V werden Abstände bis herunter zu 1,5 mm akzeptiert, wenn durch Verwendung geeigneter isolierender Überzüge mit entsprechenden Isoliereigenschaften gewährleistet ist, dass die nachfolgende Prüfung auf Spannungsfestigkeit erfüllt und damit der gleiche Sicherheitspegel hergestellt wird.

Prüfung: Messung der Luft- und Kriechstrecken und erforderlichenfalls Durchführung der nachstehenden Prüfung.
Die betreffenden Leiterzüge, zwischen denen die Luft- und Kriechstrecken nicht eingehalten werden sowie die Leiterbahnen, die infolge zu geringer Abstände durch isolierende Überzüge geschützt sind, werden einer Stoßspannungsprüfung mit jeweils drei Impulsen jeder Polarität mit einer Stoßspannung $1,2/50 \mu\text{s}$ und einer Pause von wenigstens 1 s zwischen den Impulsen entsprechend der Prüfspannung nach DIN EN 60947-1, Tabelle H.1 und Tabelle 12 unterzogen. Dabei dürfen keine Über- und Durchschläge auftreten.

Die Prüfung ist zweckmäßigerweise an einer unbestückten Leiterplatte durchzuführen.

ANMERKUNG: *Das Leiterplattenmaterial Epoxyd-Glasfaser ist ein Isolierstoff der Gruppe IIIa und einem CTI-Wert $175 \leq CTI < 400$.*

Werden die Leiterbahnabstände kleiner als 1,5 mm ausgeführt, muss für die Akzeptanz der verringerten Leiterbahnabstände zusätzlich nachgewiesen werden, dass die verwendete Beschichtung dem Typ B gemäß VDE 0110 Teil 3 entspricht.

4.7 **Nachweis der Einhaltung der Grenzüberemperaturen**

Bei der Auswertung der Temperaturerhöhungen ist die obere Umgebungstemperatur des Sicherheitsschaltgerätes

- a) entsprechend Herstellerangabe in der Benutzerinformation oder
- b) falls keine Angabe vorliegt, mindestens 40 °C

zu Grunde zu legen.

Wird die Erwärmungsprüfung bei Raumtemperatur durchgeführt, muss die ermittelte Temperaturerhöhung um den Betrag der Temperaturdifferenz zwischen oberer Umgebungstemperatur (Herstellerangabe) und Raumtemperatur erhöht werden.

4.8 **Schutz gegen elektrischen Schlag**

Es sind Schutzmaßnahmen gegen direktes Berühren und bei indirektem Berühren vorzusehen.

Für das Gerät ist die Mindestschutzart IP 2X vorzusehen.

Diese Forderung gilt nicht für Geräte in offener Bauweise, die Bedien- oder Einstellelemente besitzen: In die Betriebsanleitung ist dann der Hinweis aufzunehmen, dass das Gerät unter besonderer Berücksichtigung der nach DIN EN 50274 geforderten Abstände einzubauen ist.

Steckverbinder, welche berührungsgefährliche Spannung führen können und ohne Werkzeug zu lösen sind, müssen auch im gelösten Zustand mindestens IP 2X aufweisen.

Prüfung: Besichtigung der Sicherheitsschaltgeräte

4.9 **Spannungsfestigkeit**

Zusätzlich zu den Anforderungen der DIN EN 60947-5-1, Abschnitt 8.3.3.4 ist vor dem Nachweis der betriebsfrequenten Spannungsfestigkeit das Sicherheitsschaltgerät 96 h bei einer Temperatur von (40 ± 2) °C und einer Luftfeuchte von (90 % bis 95 %) zu lagern. Es ist eine Nachbehandlungszeit bei Raumtemperatur von 1 h einzuhalten.

Die Prüfung gegen das leitfähig umhüllte Isolierstoffgehäuse bzw. berührbare Metallteile ohne Schutzleiteranschluss muss die Prüfspannung den 1,5-fachen Wert haben.

4.10 **Innere Verdrahtung**

- 4.10.1 Isolierte Leitungen müssen mindestens für die Bemessungsisolationsspannung und die zu erwartende Strombeanspruchung bemessen sein.

Prüfung: Besichtigung, Messen, Vergleich mit DIN VDE 0891-1.

- 4.10.2 Isolierte Leiter dürfen nicht an blanken aktiven Teilen anderen Potentials oder scharfen Kanten anliegen; sie müssen in geeigneter Weise befestigt sein.

Prüfung: Besichtigung.

- 4.10.3 Innere Verbindungen müssen so ausgeführt sein, dass diese den zu erwartenden mechanischen und elektrischen Beanspruchungen standhalten.

Prüfung: Besichtigung der Kontaktierungsstellen.

- 4.10.4 Als Leiterplattenmaterial ist grundsätzlich glasfaserverstärktes Epoxidharz zu verwenden. Entsprechender Korrosionsschutz muss vorhanden sein.

Prüfung: Besichtigung der Leiterplatten.

4.11 **Eignung der verwendeten Bauelemente**

Alle verwendeten Bauelemente müssen entsprechend den Bemessungsdaten verwendet werden und für den vorgesehenen Verwendungszweck geeignet sein.

Prüfung: Kontrolle der zugehörigen Datenblätter, ggf. Berechnung.

4.12 **Montage von Bauelementen**

Abnehmbare Steckverbindungen zum Anschluss von externen Leitungen sind so zu codieren, dass die Gefahr des Vertauschens minimiert wird.

Prüfung: Besichtigung und Messen.

4.13 **Verzögerungszeit sicherheitsgerichteter Kontakte**

- 4.13.1 Sicherheitsgerichtete Kontakte ohne Rückfallverzögerung

Die Abfallzeit sicherheitsgerichteter Kontakte darf maximal 200 ms betragen

Prüfung: Messen der Abfallzeit der Kontakte an den Grenzen der Toleranzangaben für die Betriebsspannung.

4.13.2 Sicherheitsgerichtete Kontakte mit Rückfallverzögerung

Bei sicherheitsgerichteten Kontakten der Kategorien 3 und 4 bzw. Performance Level d und e gemäß DIN EN ISO 13849-1, sowie SILCL 2 oder SILCL 3 gemäß DIN EN 62061 wird eine Verzögerung bis 30 s akzeptiert.

Soll diese vorgegebene maximale Zeitverzögerung überschritten werden, sind folgende Voraussetzungen einzuhalten:

- a) Es muss eine Gleichzeitigkeitsüberwachung beider Zeitkanäle erfolgen.
- b) Die Gleichzeitigkeitsüberwachung hat innerhalb eines Zeitfensters von $\pm 5\%$ der eingestellten Verzögerungszeit zu erfolgen und muss bei Nichteinhalten dieses Zeitfensters ein Wiedereinschalten der Baugruppe verhindern.

Prüfung: Messung der Rückfallverzögerungszeit, Einsichtnahme der Schaltungsunterlagen.

4.14 Verhalten im Fehlerfall

4.14.1 Sicherheitsschaltgeräte

Es ist zu prüfen, ob die vom Hersteller angegebenen sicherheitsrelevanten Kennwerte entsprechend DIN EN ISO 13849-1 bzw. DIN EN 62061 vom Sicherheitsschaltgerät erfüllt werden. Dabei müssen alle vom Hersteller angegebenen Nutzungsvarianten des Sicherheitsschaltgerätes berücksichtigt werden. Liegen keine Angaben zur mittleren jährlichen Anforderungsrate vor, werden die Angaben nach Anhang A herangezogen.

Anmerkung:

Nutzungsvarianten im Sinne dieser Aufforderung sind die vom Hersteller angegebenen Beschaltungs- und / oder Konfigurationsvarianten (z. B. Querschlusserkennung, ein bzw. mehrkanalige Ansteuerung, Kontaktrückführung, Drehzahlüberwachung, Einstellung von Verzögerungszeiten).

Prüfung: Validierung nach DIN EN ISO 13849-2 bzw. DIN EN 62061.

4.14.2 Sicherheitsschaltgeräte zur Kontakterweiterung bereits vorhandener Geräte gemäß Abschnitt 4.14.1

Diese Geräte müssen so beschaffen sein, dass bei Auftreten eines einzelnen Fehlers die Unterbrechung der sicherheitsrelevanten Stromkreise nicht verhindert wird. Die Geräte müssen über einen Rückführkreis verfügen, welcher sich in die Einschaltbedingungen (z. B. Klemmen X1, X2) eines übergeordneten Gerätes nach Abschnitt 4.14.1 einfügen lässt.

Prüfung: Validierung nach DIN EN ISO 13849-2 bzw. DIN EN 62061.

4.15 EMV Anforderungen

4.15.1 Störfestigkeit

Sicherheitsschaltgeräte müssen neben den Anforderungen an die Störfestigkeit nach DIN EN 60947-5-1 **spätestens** ab dem 01.06.2011 zusätzlich die Anforderungen der DIN EN 61326-3-1 erfüllen.

Prüfung: Siehe DIN EN 61326-3-1

Anhang A

Festlegung des Wertes für die mittlere jährliche Anforderungsrate n_{op} bei Fehlen relevanter Herstellerangaben

Wenn der Antragsteller keine Angaben bezüglich der mittleren jährlichen Anforderungsrate n_{op} gem. DIN EN ISO 13849-1:2008-12 Abschnitt C.4.2 Formel C.2 macht, werden in Abhängigkeit der in der Benutzerinformation benannten Anwendung(en) der Sicherheitsschaltgeräte nachfolgend aufgeführte Werte für n_{op} herangezogen:


Anwendung als	d_{op} in [Tagen/a]	h_{op} in [h/Tag]	t_{zyklus} in [s/Zyklus] ¹⁾	n_{op} in [Zyklen/a]
Not-Aus-Einrichtung	365 ²⁾	24 ²⁾	$2,6 \cdot 10^6$ ²⁾	12
Schutztürüberwachung	220	12	30	$317 \cdot 10^3$
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtung	220	12	30	$317 \cdot 10^3$
Zweihand-Einrichtung	220	12	5	$2 \cdot 10^6$

- 1) Die Werte für t_{zyklus} stellen ‚worst case‘ Werte dar
- 2) Hier wird angenommen, dass die Funktion einer ständig verfügbaren Not-Aus-Einrichtung regelmäßig getestet wird (s. §3 Absatz 3 BetrSichV)

Legende:


- d_{op} mittlere Betriebszeit in Tagen pro Jahr
- h_{op} mittlere Betriebszeit in Stunden pro Tag
- t_{zyklus} mittlere Zeit zwischen dem Beginn zweier aufeinander folgender Zyklen in Sekunden

Anhang B

 <p>Fachausschuss Elektrotechnik Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT</p>	<p>Angaben zur Vertragserstellung</p> <p>- Sicherheitsschaltgeräte -</p>	<p>Firma:</p>
--	--	---------------

Angaben zur Produktidentifikation	
Produktbezeichnung	
Typ	
Gibt es Produktvarianten?	Ja <input type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>
Ist eine Variantenmatrix beigefügt?	Ja <input type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>

Anzuwendende Prüfgrundlage(n) und Parameter gem. Prüfgrundlage(n)	
Prüfung gem. DIN EN ISO 13849-1 Ja <input type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>	
Kategorie	
PL	
MTTF _d in[a]	
DC / DC _{avg} in [%]	
CCF in [Punkten]	
Nutzungsdauer in [Jahren]	
mittlere Betriebsdauer d _{op} in [Tagen/Jahr]	
mittlere Betriebsdauer h _{op} in [Stunden/Tag]	
Zykluszeit t _{zyklus} in [s ⁻¹]	
Prüfung gem. DIN EN 62061 Ja <input type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>	
SILCL	
Nutzungsdauer in [Jahren]	
Hardware-Fehlertoleranz	
DC / DC _{avg} in [%]	
SFF in [%]	
PFH _d in [h ⁻¹]	
EMV Prüfungen	
Prüfungen nach DIN EN 61326-3-1	Ja <input type="checkbox"/> / Nein <input type="checkbox"/>

 Fachausschuss Elektrotechnik Prüf- und Zertifizierungsstelle im BG-PRÜFZERT	Angaben zur Vertragserstellung - Sicherheitsschaltgeräte -	
Einzureichende Unterlagen und Dokumente	<i>liegen bei</i>	<i>wird nachgereicht</i>
Benutzerinformation	<input type="checkbox"/>	bis
Verkaufsprospekt	<input type="checkbox"/>	bis
Schaltplan / -pläne	<input type="checkbox"/>	bis
Leiterplatten-Layout(s)	<input type="checkbox"/>	bis

Einzureichende Unterlagen und Dokumente	<i>liegen bei</i>	<i>wird nachgereicht</i>
Stückliste(n)	<input type="checkbox"/>	bis
Bauteil-Ausfallraten (wenn vorhanden)	<input type="checkbox"/>	bis
Einzelfehleranalyse(n), z.B. FMEA	<input type="checkbox"/>	bis
Fehlerkombinationsanalyse(n), z.B. FTA	<input type="checkbox"/>	bis
Dokumentation von Software gem. Prüfgrundlage	<input type="checkbox"/>	bis
	<input type="checkbox"/> nicht zutreffend	

Bereitgestellte Prüfberichte externer akkreditierter Prüfstellen für ...	<i>liegen bei</i>	<i>wird nachgereicht</i>
Elektromagnetische Verträglichkeit	<input type="checkbox"/>	bis
Ein-/Ausschaltvermögen der sicherheitsgerichteten Abschaltorgane	<input type="checkbox"/>	bis
Bedingter Kurzschlussstrom der sicherheitsgerichteten Abschaltorgane	<input type="checkbox"/>	bis

Bereitgestellte Prüfberichte über Prüfungen gem. spezieller Vereinbarungen für ...	<i>liegen bei</i>	<i>wird nachgereicht</i>
	<input type="checkbox"/>	bis
	<input type="checkbox"/>	bis

Hinweis: Für eine rasche Auftragsbearbeitung ist es notwendig, dass die Angaben vollständig sind!

Datum

Name

Unterschrift