

Zusatzanforderungen für die Prüfung und Zertifizierung von Näherungsschaltern für Sicherheitsfunktion

Stand: 2020-08

Prüfgrundsatz
Näherungsschalter für
Sicherheitsfunktionen
GS-ET-14

Fachbereich „ETEM“
Prüf- und Zertifizierungsstelle
Elektrotechnik im DGUV Test
Gustav-Heinemann-Ufer 130
50968 Köln

GS-ET-14

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 Elektrotechnik im DGUV Test ist stets die neueste Ausgabe verbindlich.

Der Prüfgrundsatz dient als Nachweis, dass in Verbindung mit der DIN EN 60947-5-3 die Anforderungen des Produktsicherheitsgesetzes (ProdSG) und so die 1. und 9. Verordnung zum ProdSG eingehalten sind.

Änderungen gegenüber der Ausgabe 2015-05:

- Abschnitt 4.1: Anpassung der Anforderungen an die Lesbarkeit der Aufschriften
- Abschnitt 4.1: Anpassung der Anforderung an Lesbarkeit der Aufschriften
- Abschnitt 4.4: Anpassung der Anforderung an Befestigungselemente
- Abschnitt 4.7: Aktualisierung der PAK-Prüfgrundlage AfPS GS 2014:01:PAK auf AfPS GS 2019:01:PAK

Inhaltsverzeichnis		Seite
1	Allgemeines	4
1.1	Geltungsbereich	4
1.2	Technische Regelwerke	4
2	Begriffe	5
3	Einzureichende Prüfunterlagen	5
3.1	Technische Unterlagen	5
3.2	Baumuster	6
4	Zusätzliche Prüfanforderungen	6
4.1	Aufschriften und Kennzeichnung	6
4.2	Produktinformation und Anwenderinformation	7
4.3	Verkaufsprospekte	9
4.4	Befestigungselemente	9
4.5	Prüfungen nach DIN EN 60947-5-3	9
4.6	Aufprallenergie	9
4.7	Äußere Materialien und Beschaffenheit	10

1 Allgemeines

1.1 Geltungsbereich

Näherungsschalter mit definiertem Verhalten unter Fehlerbedingungen (PDDB) müssen den Anforderungen und Prüfungen nach DIN EN 60947-5-3 entsprechen.

Diese Prüfgrundsätze ergänzen die Anforderungen von DIN EN 60947-5-3 in ausgewählten Punkten.

1.2 Technische Regelwerke

Grundlagen dieses Prüfgrundsatzes bilden:

Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

DIN EN ISO 14119:2014-03	Sicherheit von Maschinen; Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen Leitsätze für Gestaltung und Auswahl
DIN EN 60947-1 VDE 0660 Teil 100:2015-09	Niederspannungsschaltgeräte; Teil 1: Allgemeine Festlegungen
DIN EN 60947-5-1 VDE 0660 Teil 200:2018-03	Niederspannungsschaltgeräte; Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente, Elektromechanische Steuergeräte
DIN EN 60947-5-2 VDE 0660 Teil 208:2015-09	Niederspannungsschaltgeräte; Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente, Näherungsschalter
DIN EN 60947-5-3 VDE 0660 Teil 214:2014-12	Niederspannungsschaltgeräte; Teil 5-3: Steuergeräte und Schaltelemente, Anforderungen für Näherungsschalter mit definiertem Verhalten unter Fehlerbedingungen (PDDB)
AfPS-GS-2019:01 PAK	Prüfung und Bewertung von Polyzyklischen Aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK)

2 Begriffe

Es gilt der Abschnitt 2 der DIN EN 60947-5-3 mit folgender Ergänzung:

Umgehen

Handlung, durch die Verriegelungseinrichtungen derart außer Betrieb gesetzt oder umgangen werden, dass eine Maschine nicht mehr bestimmungsgemäß im Sinne des Konstrukteurs oder nur ohne die erforderlichen Sicherheitsmaßnahmen verwendet werden kann.

Umgehen auf eine vernünftigerweise vorhersehbare Art

Umgehen einer Verriegelungseinrichtung von Hand oder durch Benutzung eines leicht verfügbaren Gegenstandes.

Anmerkung 1 zum Begriff:

Diese Definition schließt das Entfernen von Schaltern oder Betätigern mithilfe von Werkzeugen, die für den bestimmungsgemäßen Betrieb der Maschine erforderlich oder leicht verfügbar sind (Schraubendreher, Schraubenschlüssel, Sechskantschlüssel, Zangen), ein.

Anmerkung 2 zum Begriff:

Leicht verfügbare Gegenstände für ersatzweise Betätigung schließen Schrauben, Nadeln und Blechstücke, Gegenstände des täglichen Gebrauchs, wie Schlüssel, Münzen, Klebeband, Bindfaden und Draht, Ersatzschlüssel für Verriegelungseinrichtungen mit Schlüsseltransfersystemen und Ersatzbetätiger ein.

3 Einzureichende Prüfunterlagen

3.1 Technische Unterlagen

Die Informationen für den Anschluss und die Inbetriebnahme der Näherungsschalter müssen in Form von Zeichnungen, Schaltplänen, Tabellen und Benutzerinformationen mitgeliefert werden. Für die technische Prüfung müssen die nachfolgenden Unterlagen eingereicht werden:

- alle Benutzerinformationen, die mit dem Gerät ausgeliefert werden (Betriebsanleitung, Montageanleitung usw.)
- Verkaufsprospekt, falls vorhanden
- Übersicht der mit dem Näherungsschalter verwendbaren Betätiger
- Blockschaltplan (falls notwendig)
- Stromlaufplan
- technische Zeichnungen

- Stückliste(n)
- Leiterplattenlayouts (falls zutreffend)
- Beschreibung des Funktionsablaufes (falls notwendig)
- Einzelfehleranalyse (z. B. FMEA)
- Fehlerkombinationsanalyse (z. B. FTA)
- wenn zutreffend, Softwaredokumentation gemäß anzuwendender Norm
- Wartungsanleitung und Einstellanweisungen (falls notwendig)
- Beschreibung des Verhaltens bei Störungen (falls notwendig)
- soweit vorhanden, Datenblätter, Prüfbescheinigungen, Zertifikate für den Näherungsschalter und/oder darin verwendeter Bauteile.

Die Prüfstelle kann bei Bedarf weitere Unterlagen anfordern.

3.2 Baumuster

Es gilt Abschnitt 8.3.1 von DIN EN 60947-5-3.

Die Anzahl der einzureichenden Prüfmuster wird von der Prüfstelle festgelegt. Bei Einhaltung der in DIN EN 60947-5-3 festgelegten Prüffolgen sind mindestens 5 Baumuster zur Verfügung zu stellen.

Bei Verwendung von bestückten Leiterplatten ist ein Satz unbestückter Platinen zur Verfügung zu stellen.

4 Zusätzliche Prüfanforderungen

4.1 Aufschriften und Kennzeichnung

Es gilt Abschnitt 5.3 von DIN EN 60947-5-3 mit folgenden Ergänzungen:

Jeder Positionsschalter muss mindestens mit folgenden Aufschriften erkennbar, deutlich lesbar (z. B. Schrifthöhe = 2 mm, guter Kontrast) und dauerhaft versehen sein:

- Erforderliche Mindestaufschriften auf dem Gehäuse:
 - Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers/Bevollmächtigten
 - Bezeichnung des Sicherheitsbauteils
 - Baureihen- oder Typbezeichnung
 - CE-Kennzeichnung
 - Baujahr.

Die Bezeichnung des Sicherheitsbauteils muss mit der Bezeichnung in der Betriebsanleitung übereinstimmen. Wird als Bezeichnung keine Abkürzung verwendet, sollte bevorzugt die Sprache „Englisch“ eingesetzt werden.

Falls der Platz für alle Kennzeichnungen nicht ausreicht, kann an einer Komponente des Näherungsschalters ein Anhängeschild mit der Angabe der vollständigen Herstelleranschrift und der Produktbezeichnung angebracht werden.

Die Kennzeichnung muss ohne Abnehmen von Abdeckungen am Produkt selbst lesbar sein.

Prüfung: Besichtigen, Vergleich mit den technischen Unterlagen; Prüfen auf Vollständigkeit, Korrektheit und Widerspruchsfreiheit der Angaben; Messen der Schriftgröße, Reibetest (Reiben jeweils 15 s mit einem wasser- und einem mit Testflüssigkeit* getränkten Baumwolltuch).
Nach den Prüfungen müssen die Aufschriften gut lesbar sein. Es darf nicht möglich sein, Aufschriftenschilder leicht von Hand zu entfernen, auch dürfen sie sich nicht gewellt oder gekräuselt haben.

*Als Testflüssigkeit ist das chemische Produkt mit der Handelsbezeichnung „n-Hexan zur Analyse“, welches die Anforderungen der in DIN EN 60335-1 und DIN EN 62368-1 definierten Testflüssigkeit erfüllt, zu verwenden.

4.2 Produktinformation und Anwenderinformation

Es gelten Abschnitte 5 und 7.4 von DIN EN 60947-5-3 mit folgenden Ergänzungen:

- 4.2.1 Dem Näherungsschalter sind die Informationen beizulegen, die einen ordnungsgemäßen Anschluss und die Inbetriebnahme ermöglichen.
Hinweise, die die Sicherheit betreffen, müssen in einer Sprache abgefasst sein, die in dem Land akzeptiert wird, in dem der Näherungsschalter installiert werden soll. Ist die Produkt- bzw. Anwenderinformation nicht in deutscher Sprache abgefasst, ist eine deutsche Übersetzung vorzulegen. Die Prüfung erfolgt anhand der deutschen Übersetzung.

Die Produkt- und Anwenderinformation muss weiterhin, soweit zutreffend folgende Hinweise enthalten:

- a) Firmenname und vollständige Anschrift des Herstellers/Bevollmächtigten
- b) Bezeichnung des Sicherheitsbauteils (z. B. Näherungsschalter)
- c) inhaltliche Wiedergabe der Konformitätserklärung (bis auf Seriennummer und Unterschrift)
- d) Beschreibung des Verhaltens bei Störungen, wenn erforderlich
- e) die Kodierungsstufe (gering, mittel, hoch gem. DIN EN ISO 14119) für kodierte Verriegelungseinrichtungen
- f) ggf. Hinweis auf mögliche Einschränkung des Anwendungsbereiches, insbesondere hinsichtlich der Einflüsse durch Verschmutzung (z. B. Späne, Staub, Flüssigkeiten)

- g) Vom übrigen Text deutlich hervorgehobener Hinweis darauf, dass bei der Montage die Anforderungen der DIN EN ISO 14119, insbesondere der Abschnitt 7 „Konstruktion zum Verringern von Umgehungsmöglichkeiten von Verriegelungseinrichtungen“, zu berücksichtigen sind.
- h) Hinweis darauf, dass sich bei Hintereinanderschaltung von Sensoren der Performance Level nach DIN EN 13849-1 auf Grund verringerter Fehlererkennung reduzieren kann.
- i) Hinweis an den Anwender, dass das Gesamtkonzept der Steuerung, in welche der Näherungsschalter eingebunden wird, nach DIN EN ISO 13849-2 bzw. DIN EN 62061 zu validieren ist.
- j) falls zutreffend Hinweis, dass der Näherungsschalter nicht als mechanischer Anschlag verwendet werden darf
- k) wenn der Näherungsschalter gem. Herstellerangaben als mechanischer Anschlag geeignet ist: Angabe des Widerstandswerts gegen die Aufprallenergie, in J bzw. Türmasse und Betätigungsgeschwindigkeit, sowie die Angabe der maximalen Schaltspielanzahl (Einschränkung der Lebensdauer) in Abhängigkeit der von der Aufprallenergie (ggf. als Deratingkurve)
- l) Erfassungsbereich des Betätigungssystems
- m) Hinweis darauf, dass die Verfügbarkeit von Ersatzbetätigern ein einfaches Umgehen von Schutzeinrichtungen ermöglicht und daher Ersatzbetätiger sicher überwacht werden sollten.

4.2.2 Näherungsschalter für Sicherheitsfunktionen müssen so beschaffen sein, dass sie nicht auf vernünftigerweise vorhersehbare Art unwirksam gemacht werden können.

Falls der Näherungsschalter nicht codiert ist, müssen in allen Produktinformationen zu Auswahl und Montage (z. B. Betriebsanleitung, Katalog, Montageanleitung) Sicherheitshinweise enthalten sein, mit denen sichergestellt werden kann, dass durch gewollte und ungewollte äußere Einwirkungen der Schaltzustand nicht beeinflusst wird. Die Produktinformationen müssen in einem Abschnitt "Sicherheitshinweise" mindestens enthalten:

- Hinweise, dass der Einbau des Sensors so zu erfolgen hat, dass ein Schutz gegen
 - zufälliges Betätigen und
 - Umgehen des Näherungsschalters durch den Einsatz von üblicherweise verfügbaren Materialien erreicht wird.
- beispielhafte Angaben für einen entsprechenden Einbau des Sensors.

Prüfung: Einsichtnahme der technischen Unterlagen und Vergleich mit den Anforderungen; Prüfen auf Vollständigkeit, Korrektheit und Widerspruchsfreiheit der Angaben

4.3 Verkaufsprospekte

Verkaufsprospekte, in denen der Näherungsschalter beschrieben wird, dürfen in Bezug auf die Sicherheitsaspekte nicht der Benutzerinformation widersprechen. Wenn Leistungsmerkmale im Verkaufsprospekt beschrieben werden, müssen sie mit den Angaben der Benutzerinformation übereinstimmen.

Prüfung: Durchsicht der eingereichten Unterlagen; Prüfung auf Korrektheit und Widerspruchsfreiheit

4.4 Befestigungselemente

Befestigungselemente für Näherungsschalter dürfen nicht von Hand oder durch Benutzung von leicht verfügbaren Gegenständen gelöst werden können. Dies kann beispielsweise durch Beilegen von Einwegschrauben realisiert werden.

Prüfung: Besichtigen der mitgelieferten Befestigungselemente oder der Angaben in der Betriebsanleitung

4.5 Prüfungen nach DIN EN 60947-5-3

Es gilt Abschnitt 8 von DIN EN 60947-5-3 mit folgender Ergänzung:

Die Einhaltung der Anforderungen nach DIN EN ISO 13849-1 und/oder DIN EN 62061 und/oder DIN EN 61508 (je nach Herstellerangaben) sind im Rahmen der Baumusterprüfung durch Prüfung und Validierung nachzuweisen.

4.6 Aufprallenergie

***Hinweis:** Die Prüfung muss nur durchgeführt werden, wenn der Näherungsschalter gemäß Herstellerangaben für die Verwendung als mechanischer Anschlag geeignet ist.*

Die zu prüfende Anzahl der mechanischen Anschläge richtet sich nach der Herstellerangabe.

Prüfung: Die Prüfung wird an kompletten neuwertigen Näherungsschaltern mit einer der max. Aufprallenergie entsprechenden Masse und Geschwindigkeit durchgeführt. Gibt der Hersteller eine max. Masse und max. Geschwindigkeit an, wird die Prüfung mit diesen Werten durchgeführt. Das Prüfverfahren basiert auf DIN EN 60947-5-1 Anhänge C.1.2 und C.1.3.

Nach der Beanspruchung muss die ordnungsgemäße Funktion der Zuhaltung gewährleistet sein.

4.7 Äußere Materialien und Beschaffenheit

4.7.1 Für alle Teile des Näherungsschalters, welche bei der Bedienung regelmäßig in Kontakt mit der Haut der Bedienperson kommen können (z. B. Türklinken, Knaufe), dürfen keine Materialien verwendet werden, die Gesundheit gefährdende Stoffe beinhalten.

Prüfung: Besichtigung von Sicherheitsdatenblättern zu den verwendeten Materialien. Die vom Hersteller zur Verfügung gestellten Informationen zu den Materialien der Teile, die regelmäßig mit der Haut in Kontakt kommen, dürfen keine Gesundheit gefährdenden Stoffe enthalten.

Anwendung des Verfahrens gemäß GS-Spezifikation AfPS GS 2019:01:PAK (oder die zum Zeitpunkt der Prüfung geltende aktualisierte Fassung) zur Überprüfung des Anteils von polyzyklischen aromatischen Kohlenwasserstoffen (PAK). Der ermittelte PAK-Wert darf den Grenzwert in Abhängigkeit von der Kontaktdauer nicht überschreiten.

4.7.2 Von Hand zugängliche Geräteteile dürfen, soweit Ihre Funktion es zulässt, keine scharfen Ecken, Kanten und rauen Oberflächen aufweisen, die zu Verletzungen führen können. Ecken, Kanten müssen entgratet und Oberflächen fühlbar glatt sein.

Prüfung: Handhaben und Besichtigen