

DIN EN ISO 13856-3

ICS 13.110

Ersatz für
DIN EN 1760-3:2009-09

**Sicherheit von Maschinen –
Druckempfindliche Schutzeinrichtungen –
Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von
Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen
(ISO 13856-3:2013);
Deutsche Fassung EN ISO 13856-3:2013**

Safety of machinery –

Pressure-sensitive protective devices –

Part 3: General principles for design and testing of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and similar devices (ISO 13856-3:2013);

German version EN ISO 13856-3:2013

Sécurité des machines –

Dispositifs de protection sensibles à la pression –

Partie 3: Principes généraux de conception et d'essai des pare-chocs, plaques, câbles et dispositifs analogues sensibles à la pression (ISO 13856-3:2013);

Version allemande EN ISO 13856-3:2013

Gesamtumfang 72 Seiten

Normenausschuss Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) im DIN
Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2013-12-01.

Nationales Vorwort

Diese Norm enthält sicherheitstechnische Festlegungen im Sinne der 9. Verordnung zum Produktsicherheitsgesetz (ProdSG) und steht in Zusammenhang mit dem Europäischen Recht (Richtlinie nach der neuen Konzeption für Maschinen).

Diese Norm enthält die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitees ISO/TC 199 „Safety of machinery“ des Internationalen Komitees für Normung (ISO) in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ des Europäischen Komitees für Normung (CEN) ausgearbeiteten Europäischen Norm EN ISO 13856-3:2013. Die Sekretariate beider Technischer Komitees werden vom DIN (Deutschland) gehalten.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung dieser Norm wurden vom Gemeinschaftsarbeitsausschuss „Schaltmatten, Schaltplatten, Schaltleisten“ (NA 095-01-02 GA) des Normenausschusses Sicherheitstechnische Grundsätze (NASG) mit dem Normenausschuss Maschinenbau (NAM) im DIN wahrgenommen.

Zur Abgrenzung des in dieser Norm verwendeten Begriffes „Inbetriebnehmen“ als deutsche Übersetzung des englischen Begriffes „Commissioning“ zum Begriff „Inbetriebnahme“ (englischer Originalbegriff „Putting into service“) aus der Maschinenrichtlinie 2006/42/EG siehe DIN EN ISO 12100:2011-03, Nationales Vorwort.

DIN EN ISO 13856 „Sicherheit von Maschinen — Druckempfindliche Schutzeinrichtungen“ besteht aus:

- Teil 1: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltmatten und Schaltplatten
- Teil 2: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltleisten und Schaltstangen
- Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnlichen Einrichtungen

Für die in diesem Dokument zitierten Internationalen Normen wird im Folgenden auf die entsprechenden Deutschen Normen hingewiesen:

ISO 4413	siehe DIN EN ISO 4413
ISO 4414	siehe DIN EN ISO 4414
ISO 12100	siehe DIN EN ISO 12100
ISO 13849-1	siehe DIN EN ISO 13849-1
ISO 13849-2	siehe DIN EN ISO 13849-2
ISO 13850	siehe DIN EN ISO 13850
ISO 13855	siehe DIN EN ISO 13855
ISO 14119	siehe DIN EN 1088
ISO 14120	siehe DIN EN 953 ¹⁾
IEC 60068-2-6	siehe DIN EN 60068-2-6
IEC 60068-2-14	siehe DIN EN 60068-2-14
IEC 60068-2-27	siehe DIN EN 60068-2-27
IEC 60068-2-78	siehe DIN EN 60068-2-78

1) Ersetzt durch nicht mehr mit ISO 14120:2002 identischer Neuausgabe 2009.

IEC 60204-1	siehe DIN EN 60204-1
IEC 60529	siehe DIN EN 60529
IEC 60664-1	siehe DIN EN 60664-1
IEC 60947-5-1	siehe DIN EN 60947-5-1
IEC 60947-5-5	siehe DIN EN 60947-5-5
IEC 61000-4-2	siehe DIN EN 61000-4-2
IEC 61000-4-3	siehe DIN EN 61000-4-3
IEC 61000-4-4	siehe DIN EN 61000-4-4
IEC 61000-4-5	siehe DIN EN 61000-4-5
IEC 61000-4-6	siehe DIN EN 61000-4-6
IEC 61000-6-2	siehe DIN EN 61000-6-2
IEC 61439-1	siehe DIN EN 61439-1 ²⁾
IEC 61496-1	siehe DIN EN 61496-1
IEC 61496-2	siehe DIN CLC/TS 61496-2
IEC 61496-3	siehe DIN CLC/TS 61496-3
IEC 61508	siehe DIN EN 61508
IEC 62061	siehe DIN EN 62061

Änderungen

Gegenüber DIN EN 1760-3:2009-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen entsprechend den Erfordernissen nach DIN EN ISO 13849-1 angepasst (siehe insbesondere 4.2.15 und 6.2);
- b) Definition von „druckempfindlicher Schutzeinrichtung“ überarbeitet;
- c) sofern erforderlich, verwendete Terminologie an DIN EN ISO 12100 angepasst;
- d) Normative und informative Verweisungen aktualisiert;
- e) Bilder A.1 und A.2 technisch überarbeitet;
- f) Anhang ZA zum Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 98/37/EG gestrichen, und Anhang ZB in Anhang ZA umbenannt;
- g) Norm redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN EN 1760-3: 2004-10, 2009-07, 2009-09

DIN EN 1760-3 Berichtigung 1: 2006-04

2) modifizierte Übernahme

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 953, *Sicherheit von Maschinen — Trennende Schutzeinrichtungen — Allgemeine Anforderungen an Gestaltung und Bau von feststehenden und beweglichen trennenden Schutzeinrichtungen*

DIN EN 1088, *Sicherheit von Maschinen — Verriegelungseinrichtungen in Verbindung mit trennenden Schutzeinrichtungen — Leitsätze für Gestaltung und Auswahl*

DIN EN 60068-2-6, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-6: Prüfverfahren — Prüfung Fc: Schwingen (sinusförmig)*

DIN EN 60068-2-14, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-14: Prüfverfahren — Prüfung N: Temperaturwechsel*

DIN EN 60068-2-27, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-27: Prüfverfahren — Prüfung Ea und Leitfad: Schocken*

DIN EN 60068-2-78, *Umgebungseinflüsse — Teil 2-78: Prüfungen — Prüfung Cab: Feuchte Wärme, konstant*

DIN EN 60204-1, *Sicherheit von Maschinen — Elektrische Ausrüstung von Maschinen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60204-1, modifiziert)*

DIN EN 60529, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)*

DIN EN 60664-1, *Isulationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen — Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen*

DIN EN 60947-5-1, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektromechanische Steuergeräte*

DIN EN 60947-5-5, *Niederspannungsschaltgeräte — Teil 5-5: Steuergeräte und Schaltelemente — Elektrisches NOT-AUS-Gerät mit mechanischer Verrastfunktion*

DIN EN 61000-4-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität*

DIN EN 61000-4-3, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder*

DIN EN 61000-4-4, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst*

DIN EN 61000-4-5, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren — Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen*

DIN EN 61000-4-6, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren — Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder*

DIN EN 61000-6-2, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) — Teil 6-2: Fachgrundnormen — Störfestigkeit für Industriebereiche*

DIN EN 61439-1, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen — Teil 1: Allgemeine Festlegungen*

DIN EN 61496-1, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen*

DIN CLC/TS 61496-2, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 2: Besondere Anforderungen an Einrichtungen, welche nach dem aktiven opto-elektronischen Prinzip arbeiten*

DIN CLC/TS 61496-3, *Sicherheit von Maschinen — Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen — Teil 3: Besondere Anforderungen an aktive optoelektronische diffuse Reflektion nutzende Schutzeinrichtungen (AOPDDR)*

DIN EN 61508, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 62061, *Sicherheit von Maschinen — Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme*

DIN EN ISO 4413, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Hydraulikanlagen und deren Bauteile*

DIN EN ISO 4414, *Fluidtechnik — Allgemeine Regeln und sicherheitstechnische Anforderungen an Pneumatikanlagen und deren Bauteile*

DIN EN ISO 12100, *Sicherheit von Maschinen — Allgemeine Gestaltungsleitsätze — Risikobeurteilung und Risikominderung*

DIN EN ISO 13849-1, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 13849-2, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 2: Validierung*

DIN EN ISO 13850, *Sicherheit von Maschinen — Not-Halt — Gestaltungsleitsätze*

DIN EN ISO 13855, *Sicherheit von Maschinen — Anordnung von Schutzeinrichtungen im Hinblick auf Annäherungsgeschwindigkeiten von Körperteilen*

— Leerseite —

Deutsche Fassung

Sicherheit von Maschinen —
Druckempfindliche Schutzeinrichtungen —
Teil 3: Allgemeine Leitsätze für die Gestaltung und Prüfung
von Schaltpuffern, Schaltflächen, Schaltleinen und
ähnlichen Einrichtungen
(ISO 13856-3:2013)

Safety of machinery —
Pressure-sensitive protective devices —
Part 3: General principles for design and testing
of pressure-sensitive bumpers, plates, wires and
similar devices
(ISO 13856-3:2013)

Sécurité des machines —
Dispositifs de protection sensibles à la pression —
Partie 3: Principes généraux de conception et d'essai
des pare-chocs, plaques, câbles et dispositifs
analogues sensibles à la pression
(ISO 13856-3:2013)

Diese Europäische Norm wurde vom CEN am 5. Juli 2013 angenommen.

Die CEN-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist. Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Management-Zentrum des CEN-CENELEC oder bei jedem CEN-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CEN-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Management-Zentrum mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CEN-Mitglieder sind die nationalen Normungsinstitute von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



EUROPÄISCHES KOMITEE FÜR NORMUNG
EUROPEAN COMMITTEE FOR STANDARDIZATION
COMITÉ EUROPÉEN DE NORMALISATION

Management-Zentrum: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Inhalt

	Seite
Vorwort	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe	8
4 Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung	12
4.1 Allgemeines	12
4.2 Grundlegende Anforderungen	13
4.3 Besondere Anforderungen an Schaltpuffer	21
4.4 Besondere Anforderungen an Schaltflächen	22
4.5 Besondere Anforderungen an Schaltleinen.....	22
5 Kennzeichnung	23
5.1 Allgemeines	23
5.2 Schilder	23
5.3 Kennzeichnung der Signalverarbeitung.....	23
5.4 Kennzeichnung des Signalgebers	23
6 Auswahl- und Benutzerinformation	24
6.1 Allgemeines	24
6.2 Wesentliche Daten für die Auswahl einer geeigneten druckempfindlichen Schutzeinrichtung.....	24
6.3 Benutzerinformation.....	25
7 Überprüfung der Anforderungen	28
7.1 Überprüfung der auf alle druckempfindlichen Schutzeinrichtungen nach diesem Teil von ISO 13856 anwendbaren Anforderungen	28
7.2 Überprüfung der nur für Schaltpuffer geltenden Anforderungen	39
7.3 Überprüfung der nur für Schaltflächen geltenden Anforderungen	40
7.4 Überprüfung der nur für Schaltleinen geltenden Anforderungen	40
7.5 Andere Prüfungen.....	41
Anhang A (normativ) Zeitdiagramme für Schaltpuffer, Schaltflächen, Schaltleinen und ähnliche Einrichtungen mit/ohne Rückstellbefehl	42
Anhang B (informativ) Charakteristika der Schutzeinrichtung — Erläuternde Hinweise und Empfehlungen	46
Anhang C (informativ) Leitlinien zur Gestaltung	48
Anhang D (informativ) Anwendungsleitlinien	58
Anhang E (informativ) Inbetriebnehmen und Inspektion	63
Anhang ZA (informativ) Zusammenhang zwischen dieser Europäischen Norm und den grundlegenden Anforderungen der EU-Richtlinie 2006/42/EG	65
Literaturhinweise	66

Vorwort

Dieses Dokument (EN ISO 13856-3:2013) wurde vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen und Geräten“ erarbeitet, dessen Sekretariat vom DIN gehalten wird.

Diese Europäische Norm muss den Status einer nationalen Norm erhalten, entweder durch Veröffentlichung eines identischen Textes oder durch Anerkennung bis Januar 2014, und etwaige entgegenstehende nationale Normen müssen bis Januar 2014 zurückgezogen werden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CEN [und/oder] CENELEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Dieses Dokument ersetzt EN 1760-3:2004+A1:2009.

Dieses Dokument wurde unter einem Mandat erarbeitet, das die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Zum Zusammenhang mit EU-Richtlinien siehe informativen Anhang ZA, der Bestandteil dieses Dokuments ist.

Entsprechend der CEN-CENELEC-Geschäftsordnung sind die nationalen Normungsinstitute der folgenden Länder gehalten, diese Europäische Norm zu übernehmen: Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, Niederlande, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, Schweiz, Slowakei, Slowenien, Spanien, Tschechische Republik, Türkei, Ungarn, Vereinigtes Königreich und Zypern.

Einleitung

Sicherheitsnormen für Maschinen werden wie folgt strukturiert:

- a) Typ-A-Normen (Sicherheitsgrundnormen) behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf alle Maschinen angewendet werden können;
- b) Typ-B-Normen (Sicherheitsfachgrundnormen) behandeln einen Sicherheitsaspekt oder eine Art von Schutzeinrichtungen, die für eine ganze Reihe von Maschinen verwendet werden können:
 - Typ-B1-Normen für bestimmte Sicherheitsaspekte (z. B. Sicherheitsabstände, Oberflächentemperatur, Lärm);
 - Typ-B2-Normen für Schutzeinrichtungen (z. B. Zweihandschaltungen, Verriegelungseinrichtungen, druckempfindliche Schutzeinrichtungen, trennende Schutzeinrichtungen);
- c) Typ-C-Normen (Maschinensicherheitsnormen) behandeln detaillierte Sicherheitsanforderungen an eine bestimmte Maschine oder Gruppe von Maschinen.

Dieses Dokument ist eine Typ-B2-Norm, wie in ISO 12100 dargelegt.

Die Anforderungen dieses Dokuments können durch eine Typ-C-Norm ergänzt oder modifiziert werden.

Für Maschinen, die in den Anwendungsbereich einer Typ-C-Norm fallen und nach deren Anforderungen konzipiert und gebaut wurden, haben die Anforderungen der Typ-C-Norm Vorrang vor den Anforderungen anderer Normen.

Technische Schutzmaßnahmen für Maschinen (siehe ISO 12100:2010, 3.21) können auf vielfältige Weise verwirklicht werden. Diese Maßnahmen umfassen trennende Schutzeinrichtungen, die den Zugang zum Gefährdungsbereich durch eine trennende Schutzeinrichtung verhindern (z. B. verriegelte trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 14119 oder feststehende trennende Schutzeinrichtungen nach ISO 14120) und nicht trennende Schutzeinrichtungen (z. B. berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen nach IEC 61496-1 oder druckempfindliche Schutzeinrichtungen nach diesem Teil von ISO 13856).

Die Verfasser von Typ-C-Normen und die Konstrukteure von Maschinen/Installationen sollten die am besten geeignete Vorgehensweise berücksichtigen, um das geforderte Sicherheitsniveau unter Berücksichtigung der bestimmungsgemäßen Verwendung und der Ergebnisse der Risikobeurteilung (siehe ISO 12100) zu erreichen.

Die erforderliche Lösung kann auch aus einer Kombination dieser verschiedenen Maßnahmen bestehen. Der Lieferant der Maschinen/Installationen prüft sorgfältig gemeinsam mit dem Anwender die gegebenen Gefährdungen und Einschränkungen, bevor sie sich für die Art der technischen Schutzmaßnahme entscheiden.

Druckempfindliche Schutzeinrichtungen werden in vielen unterschiedlichen Anwendungsbereichen unter verschiedenen Bedingungen eingesetzt, z. B. unter extremen Kräften oder unter elektrischen, physikalischen und chemischen Umgebungseinflüssen. Sie werden mit Maschinensteuerungen verbunden, um sicherzustellen, dass die Maschine in einen sicheren Zustand übergeht, wenn die empfindliche Schutzeinrichtung betätigt wird.

Dieser Teil der ISO 13856 beschränkt sich auf die Gestaltung von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen, damit diese verwendet werden können, wenn die vom Hersteller durchgeführte Risikobeurteilung bzw. falls vorhanden eine relevante Typ-C-Norm anzeigen, dass diese geeignet sind.

Dieser Teil von ISO 13856 legt nicht die Maße und die Anordnung der wirksamen Betätigungsflächen von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen in Bezug auf besondere Anwendungen fest. Jedoch besteht die Forderung an den Hersteller von Schutzeinrichtungen, dem Anwender (d. h. dem Maschinenhersteller und/oder dem Anwender der Maschinen) ausreichend Informationen zur Verfügung zu stellen, damit dieser eine geeignete Anordnung festlegen kann.

Die Kräfte zur Betätigung von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen, die im vorliegenden Teil von ISO 13856 festgelegt sind, beruhen auf den verfügbaren Informationen zum Zeitpunkt der Veröffentlichung. Diese Kräfte werden fortlaufend überprüft, damit die Ergebnisse weiterer Erforschungen der Kräfte, die auf den menschlichen Körper wirken können, ohne dabei erheblichen Schaden zu verursachen, berücksichtigt werden können. Während diese Kräfte praktische Hinweise für die Gestaltung und Prüfung von druckempfindlichen Einrichtungen liefern, können sie nicht Verletzungen in allen Anwendungsbereichen verhindern. Bei der Festlegung der Betätigungskraft für eine bestimmte Einrichtung oder Anwendung sollten verschiedene Faktoren berücksichtigt werden. Dazu zählen die Kontaktfläche, die Kontaktgeschwindigkeit, das verwendete Material und das betroffene Körperteil.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von ISO 13856 stellt allgemeine Leitsätze auf und legt Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung derjenigen druckempfindlichen Schutzeinrichtungen mit oder ohne Rückstelleinrichtung fest, die weder in ISO 13856-1 noch in ISO 13856-2 beschrieben werden; die Mehrzahl dieser Schutzeinrichtungen wird für bestimmte Anwendungen hergestellt und ist nicht als übliche Handelsware erhältlich.

Dieser Teil von ISO 13856 enthält außerdem besondere Anforderungen an folgende druckempfindliche Schutzeinrichtungen:

- a) Schaltpuffer;
- b) Schaltflächen;
- c) Schaltleinen.

Dieser Teil von ISO 13856 behandelt vielmehr die Gestaltung von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen im Hinblick auf deren Sicherheit und Zuverlässigkeit, als im Hinblick auf deren Eignung für bestimmte Anwendungen.

ANMERKUNG 1 Für die Beziehung zwischen Sicherheit und Zuverlässigkeit siehe ISO 13849-1:2006, 4.2.

ANMERKUNG 2 Der Hersteller und/oder Anwender der Maschinen trägt die Verantwortung für die Installation von geeigneten Arten von Schutzeinrichtungen auf Grundlage einer Risikobeurteilung.

Dieser Teil von ISO 13856 gilt nicht für

- die Festlegung von Maßen von druckempfindlichen Schutzeinrichtungen in Bezug auf eine bestimmte Anwendung, oder
- Stoppeinrichtungen nach IEC 60204-1, die nur für den Normalbetrieb von Maschinen einschließlich Not-Halt verwendet werden.

ANMERKUNG 3 Spezielle Anforderungen für besondere Anwendungen sind dafür vorgesehen, in entsprechenden Typ-C-Normen dargelegt zu werden (siehe ISO 12100 und Einleitung).

Zusätzliche Anforderungen können erforderlich sein, wenn druckempfindliche Schutzeinrichtungen an Orten zum Einsatz kommen, die für ältere oder behinderte Personen oder für Kinder zugänglich sind.

ANMERKUNG 4 Auch wenn Anforderungen an die Störfestigkeit der Einrichtung gegenüber elektromagnetischen Störungen angegeben sind, decken diese nicht sämtliche Aspekte der elektromagnetischen Verträglichkeit (EMV) ab.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

ISO 4413, *Hydraulic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 4414, *Pneumatic fluid power — General rules and safety requirements for systems and their components*

ISO 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1:2006, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

ISO 13849-2, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 2: Validation*

ISO 13855:2010, *Safety of machinery — Positioning of safeguards with respect to the approach speeds of parts of the human body*

IEC 60068-2-6, *Environmental testing — Part 2-6: Tests — Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-14, *Environmental testing — Part 2-14: Tests — Test N: Change of temperature*

IEC 60068-2-27, *Environmental testing — Part 2-27: Tests — Test Ea and guidance: Shock*

IEC 60068-2-78, *Environmental testing — Part 2-78: Tests — Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60204-1:2005, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

IEC 60529, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60664-1:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems — Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60947-5-1, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-1: Control circuit devices and switching elements — Electromechanical control circuit devices*

IEC 60947-5-5:1997, *Low-voltage switchgear and controlgear — Part 5-5: Control circuit devices and switching elements — Electrical emergency stop device with mechanical latching function*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-2: Testing and measuring techniques — Electrostatic discharge immunity test*

IEC 61000-4-3, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-3: Testing and measurement techniques — Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*

IEC 61000-4-4, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-4: Testing and measurement techniques — Electrical fast transient/burst immunity test*

IEC 61000-4-5, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-5: Testing and measurement techniques — Surge immunity test*

IEC 61000-4-6, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 4-6: Testing and measurement techniques — Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields*

IEC 61000-6-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) — Part 6-2: Generic standards — Immunity for industrial environments*

IEC 61439-1:2009, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies — Part 1: General rules*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach ISO 12100 und die folgenden Begriffe.

3.1

druckempfindliche Schutzeinrichtung

sensitive Schutzeinrichtung der Art „mechanisch betätigte Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion“, die dafür vorgesehen ist, die Berührung durch eine Person oder eines Körperteiles der Person zu erkennen und welche auch als abweisende Schutzeinrichtung (Barriere) wirken kann

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine druckempfindliche Schutzeinrichtung besteht aus einem Signalgeber (bzw. Signalgebern), der/die bei einwirkendem Druck auf einen Teil seiner/ihrer äußeren Oberfläche ein Signal erzeugt/erzeugen und aus einer Steuerungseinheit („Signalverarbeitung“), die auf das vom Signalgeber ausgehende Signal anspricht und ein Ausgangssignal(e) erzeugt, das sie an die Maschinensteuerung gibt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Druckempfindliche Schutzeinrichtungen können, wie in ISO 12100:2010, Anmerkung zu 3.28.5, erwähnt, sowohl als Schutzeinrichtung mit Annäherungsreaktion als auch als Einrichtung zur Anwesenheitsmeldung verwendet werden. Hinsichtlich Einrichtungen zur Anwesenheitsmeldung siehe auch 4.2.6.2.

Anmerkung 3 zum Begriff: Hinsichtlich der Definitionen von sensibler Schutzeinrichtung und abweisender Schutzeinrichtung (Barriere) siehe ISO 12100:2010, 3.28.5. bzw. 3.29.

3.1.1

Schaltpuffer

druckempfindliche Schutzeinrichtung (3.1) mit einem *Signalgeber* (3.3) bzw. Signalgebern, die einen Querschnitt aufweist, der über den ganzen druckempfindlichen Bereich regelmäßig oder unregelmäßig sein kann, eine Querschnittsbreite hat, die in der Regel größer als 80 mm ist und die eine *wirksame Betätigungsfläche* (3.10) aufweist, welche lokal verformt wird oder sich als Ganzes bewegen kann

3.1.2

Schaltfläche

druckempfindliche Schutzeinrichtung (3.1) mit einem *Signalgeber* (3.3) bzw. Signalgebern, die eine *wirksame Betätigungsfläche* (3.10) aufweist, welche in der Regel – jedoch nicht notwendigerweise – eben ist, eine Breite (der wirksamen Betätigungsfläche) hat, die üblicherweise größer als 80 mm ist, und bei der sich die wirksame Betätigungsfläche als Ganzes bewegt

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild C.5.

3.1.3

Schaltleine

druckempfindliche Schutzeinrichtung (3.1) mit einem *Signalgeber* (3.3) bzw. Signalgebern, die einen Draht, eine Kordel, eine Leine (Seil) oder ein Kabel aufweist, der/die/das vorgespannt ist und bei der eine Veränderung in der Spannung erkannt wird und ein Ausgangssignal erzeugt

3.2

Einrichtung zur Anwesenheitsmeldung

PSD

sensitive Schutzeinrichtung, die ein Betätigungsfeld, einen Betätigungsbereich oder eine Betätigungsebene erstellt, um die Anwesenheit eines Körperteils oder einer Person als Ganzes nachzuweisen

Anmerkung 1 zum Begriff: Druckempfindliche Schutzeinrichtungen können, wie in ISO 12100:2010, Anmerkung zu 3.28.5, erwähnt, sowohl als Einrichtung mit Annäherungsreaktion als auch als Einrichtung zur Anwesenheitsmeldung verwendet werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Siehe auch 4.2.6.2.

3.3

Signalgeber

Teil der *druckempfindlichen Schutzeinrichtung* (3.1), der aufgrund ausreichenden Drucks, der auf einen Teil der Oberfläche einwirkt, ein Signal erzeugt

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition behandelt zusammen mit der Definition von *Signalverarbeitung* (3.4) die Funktionskomponenten einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung. Diese Funktionen können in eine einzelne Baueinheit integriert sein oder in beliebig vielen getrennten Baueinheiten enthalten sein. Siehe Bild 1.

3.4

Signalverarbeitung

Teil der *druckempfindlichen Schutzeinrichtung* (3.1), der auf den Zustand des *Signalgebers* (3.3) reagiert und Ausgangssignale erzeugt, die an die Maschinensteuerung gegeben werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Definition behandelt zusammen mit der Definition von *Signalgeber* (3.3) die Funktionskomponenten einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung. Diese Funktionen können in eine einzelne Baueinheit integriert sein oder in beliebig vielen getrennten Baueinheiten enthalten sein. Siehe Bild 1.

3.5

Ausgangsschalteneinrichtung

Teil der *Signalverarbeitung* (3.4) einer *druckempfindlichen Schutzeinrichtung* (3.1), der in die Maschinensteuerung eingebunden ist und Ausgangssignale überträgt

3.6

EIN-Zustand

Zustand, in dem der/die Ausgangsschaltkreis(e) einer *Ausgangsschalteneinrichtung* (3.5) geschlossen ist/sind und dadurch Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.7

AUS-Zustand

Zustand, in dem der/die Ausgangsschaltkreis(e) einer *Ausgangsschalteneinrichtung* (3.5) unterbrochen ist/sind und dadurch kein Strom- oder Fluidfluss möglich ist

3.8

Betätigungskraft

jede auf den *Signalgeber* (3.3) aufgebrachte Kraft, die dazu führt, dass die *Ausgangsschalteneinrichtung* (3.5) in den *AUS-Zustand* (3.7) übergeht

3.9

Annäherungsgeschwindigkeit

relative Geschwindigkeit, bei der ein Kontakt zwischen der Oberfläche des *Signalgebers* (3.3) und einem Körperteil stattfindet

3.10

wirksame Betätigungsfläche

Teil der Oberfläche des *Signalgebers* (3.3) oder einer Kombination von Signalgebern, wie vom Hersteller angegeben, auf dem durch Aufbringen einer *Betätigungskraft* (3.8) in der *Ausgangsschalteneinrichtung* (3.5) ein *AUS-Zustand* (3.7) bewirkt wird

3.11

wirksame Betätigungsrichtung(en)

Richtung(en) der *Betätigungskraft* (3.8), aus der/denen der *Signalgeber* (3.3) betätigt wird

3.12

unwirksamer Bereich

Teil der *Signalgeberoberfläche* (3.3) außerhalb der *wirksamen Betätigungsfläche* (3.10)

3.13

Betätigungsweg

Weg, der von einem bestimmten Objekt zurückgelegt wird, das sich in Richtung der aufgebrachten *Betätigungskraft* (3.8) bewegt, von dem Punkt an gemessen, an dem dieses Objekt die wirksame *Betätigungsfläche* (3.10) berührt bis zu dem Punkt, an dem die *Ausgangsschalteneinrichtung* (3.5) unter festgelegten Bedingungen in einen *AUS-Zustand* (3.7) übergeht

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Betätigungsweg kann sich vom *Ansprechweg* unterscheiden. Der *Ansprechweg* kennzeichnet bei einer Schaltleiste oder Schaltstange (siehe ISO 13856-2) die Bewegung senkrecht zur Bezugsachse; der Betätigungsweg ist in der Richtung der aufgebrachten Kraft.

3.14

Verformungsweg

Weg, der von einem bestimmten Objekt zurückgelegt wird, das sich in die Richtung der aufgebrachten *Betätigungskraft* (3.8) bewegt, von dem Punkt an gemessen, an dem dieses Objekt die wirksame *Betätigungsfläche* (3.10) unter festgelegten Bedingungen berührt, bis zu dem Punkt, an dem eine festgelegte Kraft auf das Objekt aufgebracht wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2 und Anhang B.

3.15

Nachlaufweg

Differenz zwischen dem *Verformungsweg* (3.14) und dem *Betätigungsweg* (3.13), wenn beide dieser Wege mit dem gleichen Objekt, das unter den gleichen Bedingungen angewendet wird, gemessen werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.16

Kraft-Weg-Beziehung

Beziehung zwischen der aufgebrachten Kraft und dem Weg, der von einer aktiven *druckempfindlichen Schutzeinrichtung* (3.1) zurückgelegt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

3.17

Rückstellbefehl

Funktion, die einen *EIN-Zustand* (3.6) in der *Ausgangsschalteneinrichtung* (3.5) zulässt, vorausgesetzt, dass bestimmte Bedingungen erfüllt werden

3.18

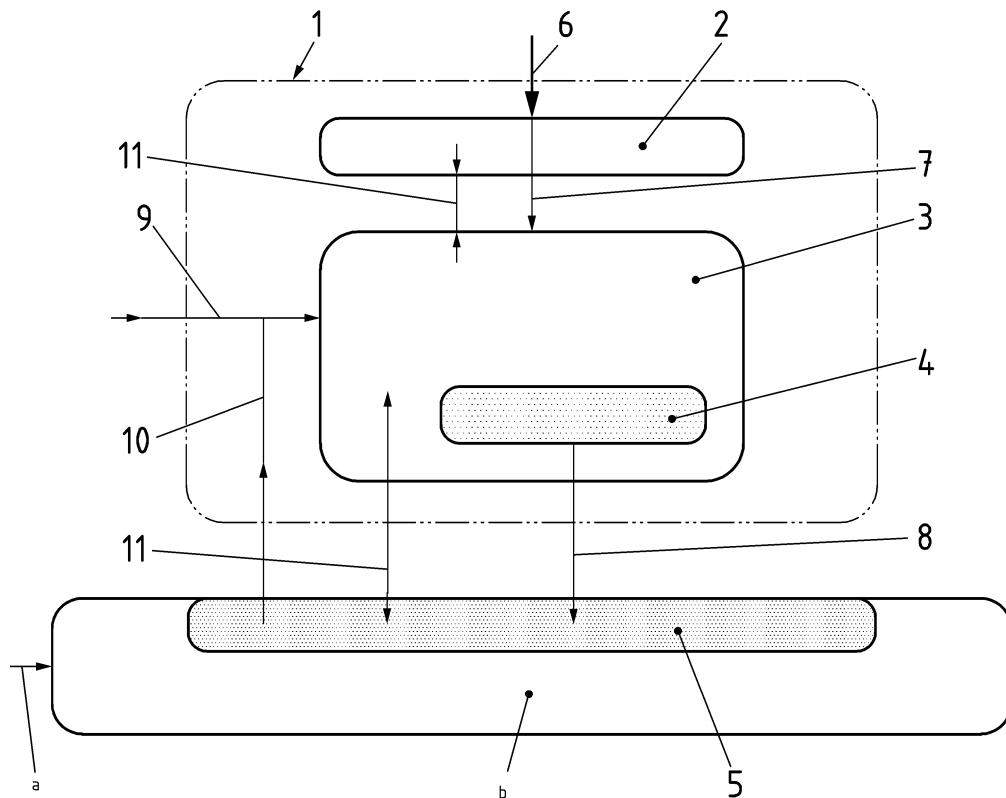
Einbaulage

Position des *Signalgebers* (3.3) im Raum

3.19

Gesamtweg

Bewegung oder Verformung der *wirksamen Betätigungsfläche* (3.10) einer druckempfindlichen *Schutzeinrichtung* (3.1), die in Richtung der *Betätigungskraft* (3.8) vom Kontaktpunkt zu dem Punkt gemessen wird, an dem keine weitere wesentliche Verformung der wirksamen Betätigungsfläche mehr erfolgt

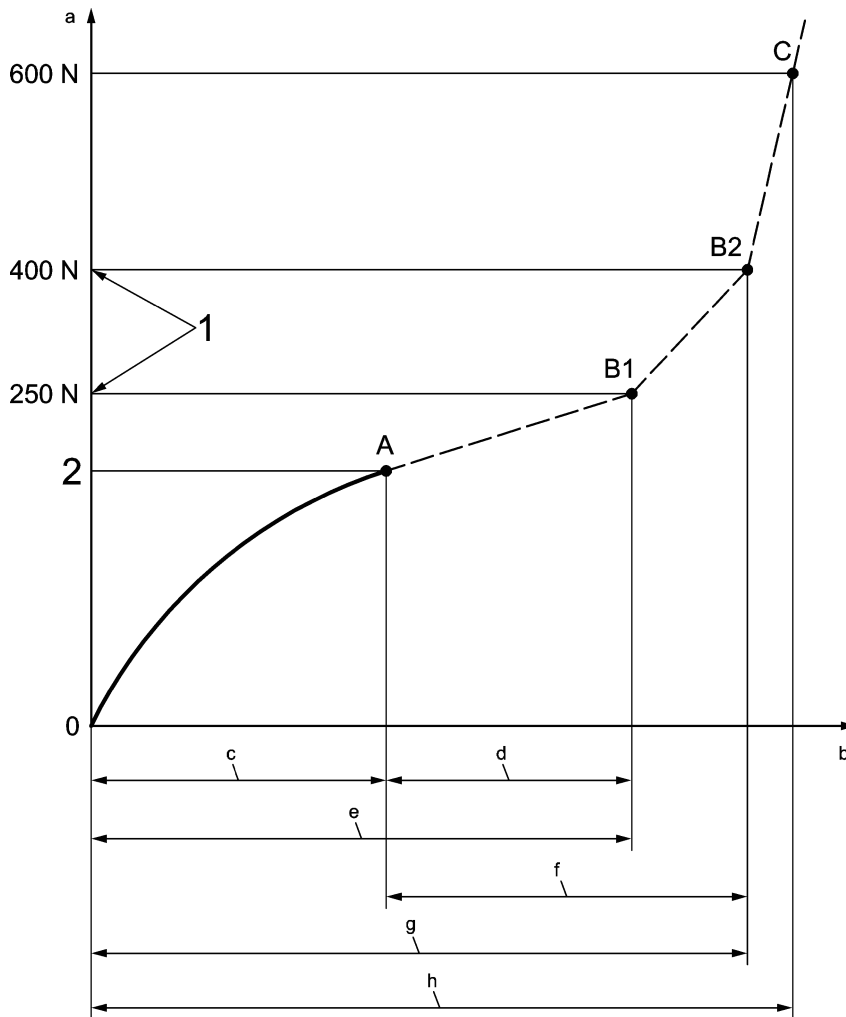


Legende

- 1 druckempfindliche Schutzeinrichtung
- 2 Signalgeber
- 3 Signalverarbeitung*
- 4 Ausgangsschalteneinrichtung
- 5 Teil der Maschinensteuerung für die Verarbeitung der Signale aus der Ausgangsschalteneinrichtung der druckempfindlichen Schutzeinrichtung
- 6 Betätigungskraft
- 7 Signalgeberausgang
- 8 EIN- oder AUS-Zustand
- 9 manuelles Rückstellbefehlssignal**
- 10 (gegebenenfalls) Rückstellbefehlssignal von der Maschinensteuerung
- 11 Überwachungssignale (optional)
- a manuelles Rückstellbefehlssignal an die Maschinensteuerung***
- b Maschinensteuerung(en)

- * Kann in der Maschinensteuerung angeordnet oder Teil der Maschinensteuerung sein (z. B. als Logikblock)
- ** Gegebenenfalls darf dieses alternativ zu a verwendet werden.
- *** Gegebenenfalls darf dieses alternativ zu 9 verwendet werden.

Bild 1 — Schematische Skizze einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung, wie bei einer Maschine angewendet



Legende

- | | | | |
|---|--|---|--------------------------|
| A | Betätigungspunkt und Betätigungskraft bei maximaler Betriebsgeschwindigkeit | a | Kraft, in Newton (N) |
| B | die Kraft-Weg-Punkte treten bei Kräften von 250 N (B1) oder 400 N (B2) bei einer Betriebsgeschwindigkeit kleiner oder gleich $10 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ auf | b | Weg, in Millimeter (mm) |
| C | der Kraft-Weg-Punkt tritt zum Beispiel bei einer Kraft von 600 N bei einer Betriebsgeschwindigkeit kleiner oder gleich $10 \text{ mm} \cdot \text{s}^{-1}$ auf | c | Betätigungskraft |
| 1 | Referenzkraft | d | Nachlaufweg bei 250 N |
| 2 | niedrigste Betätigungskraft | e | Verformungsweg bei 250 N |
| | | f | Nachlaufweg bei 400 N |
| | | g | Verformungsweg bei 400 N |
| | | h | Gesamtweg |

Bild 2 — Diagramm der Kraft-Weg-Beziehung (Beispiel)

4 Anforderungen an die Gestaltung und Prüfung

4.1 Allgemeines

Die Mehrzahl der in diesem Teil von ISO 13856 behandelten druckempfindlichen Schutzeinrichtungen wird für besondere Anwendungen hergestellt. Wo zweckmäßig, müssen der Hersteller der Schutzeinrichtung und der Maschinenhersteller eine Vereinbarung über die anwendungsspezifischen Anforderungen in Übereinstimmung mit einer Risikobeurteilung treffen und die für die Anwendung erforderlichen Kraft-Weg-Daten festlegen.

Die druckempfindliche Schutzeinrichtung muss so bemessen und positioniert sein, dass der Signalgeber durch Berührung erkennt, wenn sich eine Person oder deren Körperteile einer Gefährdungssituation bzw. einem Gefährdungsbereich nähern.

Im Allgemeinen gibt es zwei Anwendungsarten:

- a) Die Schutzeinrichtung wird verwendet, um die gefährdenden Maschinenteile anzuhalten, die vom Signalgeber entfernt sind. Bei dieser Anwendung muss der Abstand zwischen dem Signalgeber und den sich bewegendenden Maschinenteilen so bemessen sein, dass die Maschine anhält, bevor ein Körperteil den Gefährdungsbereich erreichen kann. Der Abstand muss basierend auf den in ISO 13855 angegebenen Grundlagen berechnet werden. Siehe hierzu das Beispiel in C.4.2.
- b) Der Signalgeber ist auf dem gefährdenden Maschinenteil oder daneben montiert, sodass die Maschine anhält oder nach Ansprechen des Signalgebers umkehrt, um eine sichere Position einzunehmen, bevor eine Verletzung auftreten kann. Siehe hierzu das Beispiel in C.3.10.

Die folgenden grundlegenden Anforderungen gelten für alle druckempfindlichen Schutzeinrichtungen, die in diesem Teil von ISO 13856 behandelt werden. Zusätzliche besondere Anforderungen werden für Schaltpuffer, Schaltflächen und Schaltleinen angegeben. Die besonderen Anforderungen nach 4.3 bis 4.5 haben Vorrang gegenüber den grundlegenden Anforderungen nach 4.2.

4.2 Grundlegende Anforderungen

4.2.1 Betätigungskraft

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.5.

Die niedrigste(n) Betätigungskraft (-kräfte), die erforderlich ist (sind), damit die Ausgangsschalteneinrichtung in den AUS-Zustand übergeht, darf (dürfen) die in Tabelle 2, festgelegten Kräfte nicht überschreiten, wenn sie

- in der/den Bezugsrichtung(en),
- auf die wirksame Betätigungsfläche,
- mit der/den jeweiligen Annäherungsgeschwindigkeit(en),
- in den Einbaulagen des Signalgebers,
- mit dem jeweiligen Prüfkörper, und
- im Temperaturbereich

einwirkt (einwirken). Diese Angaben werden vom Hersteller der druckempfindlichen Schutzeinrichtung festgelegt oder zwischen dem Hersteller der druckempfindlichen Schutzeinrichtung und dem Maschinenhersteller vereinbart.

Bestimmte Anwendungen und Bauarten des Signalgebers können erfordern, dass die niedrigste Betätigungskraft geringer ist, als die in Tabelle 2, angegebene Kraft. Siehe 4.5.3 bezüglich der niedrigsten Betätigungskraft, die erforderlich ist, damit die Ausgangsschalteneinrichtung für Schaltleinen in den AUS-Zustand übergeht.

ANMERKUNG 1 Eine geeignete Risikobeurteilung wird aufzeigen, welche(r) Körperteil(e) für eine bestimmte Anwendung berücksichtigt werden muss/müssen, sodass der/die entsprechende(n) Prüfkörper verwendet werden kann/können.

ANMERKUNG 2 Die in diesem Abschnitt festgelegten Kräfte sind in erster Linie dafür vorgesehen, die Druckempfindlichkeit der Schutzeinrichtung zu bewerten. Es sollte vermieden werden, diese Kräfte als sichere Kräfte für alle Anwendungen zu erachten (siehe Einleitung und Anhang C als Anleitung).

ANMERKUNG 3 Bestimmte Anwendungen – wie zum Beispiel der Schutz des Nackens – können unter Umständen eine Einrichtung mit höherer Empfindlichkeit erfordern, d. h. mit niedrigeren Betätigungskräften als den in Tabelle 2 angegebenen.

4.2.2 Betätigungsweg

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.6.

Der Betätigungsweg darf nicht größer sein als derjenige, den der Hersteller der druckempfindlichen Schutzeinrichtung angegeben hat. Bei Einrichtungen, die für einen spezifischen Anwendungsfall hergestellt werden, muss der Betätigungsweg für die Anwendung geeignet sein (siehe Anhang B für Hinweise zur Kraft-Weg-Beziehung bestimmter Schutzeinrichtungen).

4.2.3 Nachlaufweg

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.7.

Der Nachlaufweg darf nicht kleiner sein als derjenige, den der Hersteller der druckempfindlichen Schutzeinrichtung angegeben hat. Bei Einrichtungen, die für einen spezifischen Anwendungsfall hergestellt werden, muss der Nachlaufweg für die Anwendung geeignet sein (siehe Anhang B als Hinweis für die Kraft-Weg-Beziehung bestimmter Schutzeinrichtungen).

4.2.4 Annäherungsgeschwindigkeit

Hinsichtlich der Prüfverfahren siehe 7.1.1, 7.1.5, 7.1.6 und 7.1.7.

Der Signalgeber muss einen AUS-Zustand in der Ausgangsschalteneinrichtung bewirken können, wenn dieser mit der/den vorhersehbaren Annäherungsgeschwindigkeit(en), wie vom Hersteller der druckempfindlichen Schutzeinrichtung festgelegt, betätigt wird. Bei Einrichtungen, die für eine bestimmte Anwendung hergestellt werden, muss die Annäherungsgeschwindigkeit für die Anwendung geeignet sein.

4.2.5 Anzahl an Schaltspielen (Betätigungen)

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.8.

Die druckempfindliche Schutzeinrichtung muss ihre bestimmungsgemäße Funktion nach der vom Hersteller festgelegten Anzahl an Schaltspielen weiterhin erfüllen, und der Signalgeber darf keine sichtbaren Anzeichen einer Beschädigung aufweisen. Für Schutzeinrichtungen, die für eine bestimmte Anwendung hergestellt sind, muss die Anzahl an Schaltspielen für diese Anwendung geeignet sein.

4.2.6 Ansprechen der Ausgangsschalteneinrichtung auf die Betätigungskraft

4.2.6.1 Systeme, bei denen der Ausgang des Signalgebers solange im geänderten Zustand verbleibt wie die Betätigungskraft einwirkt

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.9.

Wenn die Betätigungskraft auf die Betätigungsfläche des Signalgebers aufgebracht wurde, muss der Ausgang des Signalgebers den Zustand ändern, was bewirkt, dass die Ausgangsschalteneinrichtung vom EIN-Zustand in den AUS-Zustand übergeht. Die Zustandsänderung des Ausgangs des Signalgebers ist eine direkte Funktion der aufgebrachten Kraft. Dieser neue Zustand des Ausgangs des Signalgebers muss so lange anhalten, wie die Betätigungskraft aufgebracht wird.

Die Ausgangsschalteneinrichtung darf nur in den EIN-Zustand zurückgehen, falls

- bei Systemen mit Rückstellbefehl die Betätigungskraft weggenommen wird und ein Rückstellbefehlssignal gegeben wird (siehe Bilder A.1 und A.2), oder
- bei Systemen ohne Rückstellbefehl die Betätigungskraft weggenommen wird (siehe Bild A.3).

4.2.6.2 Systeme, bei denen der Ausgang des Signalgebers nicht im geänderten Zustand verbleibt, solange wie die Betätigungskraft beibehalten wird

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.9.

Der Signalgeber muss ein Signal abgeben, wenn die Betätigungskraft auf seine wirksame Betätigungsfläche aufgebracht wurde, was bewirkt, dass die Ausgangsschalteneinrichtung vom EIN-Zustand in den AUS-Zustand übergeht. Die Ausgangsschalteneinrichtung darf nur in den EIN-Zustand zurückgehen, wenn ein Rückstellbefehlssignal gegeben wird oder wenn zusätzliche Schutzmaßnahmen getroffen wurden, um sicherzustellen, dass keine Gefährdung, zum Beispiel durch automatische Umkehr gefährdender Bewegungen, vorliegt. Diese zusätzlichen Schutzmaßnahmen müssen in der Benutzerinformation angegeben sein, siehe 6.3.1a).

Für bestimmte Schutzeinrichtungen sind zusätzliche Schutzmaßnahmen erforderlich. Siehe Bild A.4, C.3.6 und C.3.7.

Einige Einrichtungen, wie zum Beispiel Luftimpuls-Signalgeber, die nicht als „bewährte Bauteile“ anzusehen sind, müssen den Anforderungen der Kategorie 2 nach ISO 13849-1:2006 entsprechen.

4.2.6.3 Rückstellfunktion

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.10.

Die Rückstellfunktion einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung muss die grundlegenden Anforderungen nach ISO 13849-1:2006, 5.2.2, sowie die Funktionsanforderungen nach Anhang A dieses Teils der ISO 13856 erfüllen.

Zur Rückstellung einer Anlaufsperrung oder einer Wiederanlaufsperrung einer druckempfindlichen Schutzeinrichtung muss das Rückstellbefehlssignal

- entweder direkt in die Signalverarbeitung der druckempfindlichen Schutzeinrichtung, oder
- über die Maschinensteuerung

eingetragen werden.

Ist eine manuelle Rückstellung vorgesehen, muss diese die Funktionen nach den Bildern A.1 und A.2 sowie nach ISO 13849-1:2006, 5.2, erfüllen.

4.2.7 Umgebungsbedingungen

4.2.7.1 Anforderungen an die bestimmungsgemäße Funktion

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.11.

Die druckempfindliche Schutzeinrichtung muss ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen, wenn sie den vom Hersteller angegebenen Umgebungsbedingungen in Übereinstimmung mit den Anforderungen von 4.2.7 ausgesetzt ist. Unter diesen Bedingungen ist eine bestimmungsgemäße Funktion sichergestellt, wenn:

- die Ausgangsschalteneinrichtung im EIN-Zustand verbleibt, solange keine Betätigungskraft aufgebracht wird, und
- der EIN-Zustand in den AUS-Zustand wechselt, wenn die Betätigungskraft aufgebracht wird.

4.2.7.2 Temperatur

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.11.3.

Das System muss seine bestimmungsgemäße Funktion weiterhin über einen Mindesttemperaturbereich von 5 °C bis 40 °C erfüllen. Gibt der Hersteller an, dass die druckempfindliche Schutzeinrichtung für einen größeren Temperaturbereich geeignet ist, muss diese ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin über den angegebenen Temperaturbereich erfüllen.

4.2.7.3 Luftfeuchte

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.11.4.

Sämtliche Einrichtungen müssen die durch den Hersteller festgelegten Anforderungen an die Luftfeuchte erfüllen.

Nach viertägiger Lagerung bei einer relativen Luftfeuchte von 93 % und bei einer Temperatur von 40 °C müssen nur die elektrischen Schutzeinrichtungen des Systems ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen und die Schutzwirkung der elektrischen Isolation muss erhalten bleiben.

4.2.7.4 Elektromagnetische Verträglichkeit (Störfestigkeit)

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.11.5.

Falls die druckempfindliche Schutzeinrichtung von elektromagnetischen Störaussendungen beeinflusst werden kann, muss diese unter den in IEC 61000-6-2 und in Tabelle 5 angegebenen Bedingungen ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen. Der Hersteller darf die Einrichtung für (einen) höhere(n) Schärfegrad(e) gestalten, den er anschließend angeben muss, bei dem (denen) die druckempfindliche Schutzeinrichtung ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen muss. Es muss ein höherer Schärfegrad verfügbar sein, wenn dieser für die sichere Funktion der druckempfindlichen Schutzeinrichtung in einer bestimmten Anwendung erforderlich ist.

4.2.7.5 Vibration

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.11.6.

Die druckempfindliche Schutzeinrichtung muss, ohne betätigt zu werden, unter folgenden Vibrationsbedingungen nach IEC 60068-2-6 ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen:

- Frequenzbereich 10 Hz bis 55 Hz;
- Amplitude 0,15 mm;
- 10 Zyklen je Achse;
- Durchstimmgeschwindigkeit 1 Oktave je Minute.

Nach dieser Vibrationsprüfung muss die druckempfindliche Schutzeinrichtung ihre bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen.

4.2.8 Schwankungen in der Energieversorgung

4.2.8.1 Allgemeines

Hinsichtlich des Prüfverfahrens siehe 7.1.1 und 7.1.12.

Die druckempfindliche Schutzeinrichtung muss ihre in 4.2.7.1 festgelegte bestimmungsgemäße Funktion weiterhin erfüllen, wenn diese Schwankungen in der Energieversorgung nach 4.2.8.2 und 4.2.8.3 unterzogen wird.