

DIN EN ISO 13851

ICS 13.110

Entwurf

Einsprüche bis 2018-01-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 574:2008-12

**Sicherheit von Maschinen –
Zweihandschaltungen –
Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO/DIS 13851:2017);
Deutsche und Englische Fassung prEN ISO 13851:2017**

Safety of machinery –
Two-hand control devices –
Functional aspects and design principles (ISO/DIS 13851:2017);
German and English version prEN ISO 13851:2017

Sécurité des machines –
Dispositifs de commande bimanuelle –
Aspects fonctionnels et principes de conception (ISO/DIS 13851:2017);
Version allemande et anglaise prEN ISO 13851:2017

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-11-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs
besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an nam@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an den DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM), 60498 Frankfurt am Main, Postfach 71 08 64, Lyoner Str. 18, 60528 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten
Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 53 Seiten

DIN-Normenausschuss Maschinenbau (NAM)

Nationales Vorwort

Dieser Norm-Entwurf enthält sicherheitstechnische Festlegungen.

Er beinhaltet die Deutsche Fassung der vom Technischen Komitee ISO/TC 199 „Safety of machinery“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CEN/TC 114 „Sicherheit von Maschinen“ im Europäischen Komitee für Normung (CEN) ausgearbeiteten prEN ISO 13851:2017.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung beigelegt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Die nationalen Interessen bei der Erarbeitung werden vom Arbeitsausschuss NA 060-48-02 AA „Not-Halt“ des DIN-Normenausschusses Maschinenbau (NAM) wahrgenommen. Vertreter der Hersteller und Anwender von Maschinen sowie der Berufsgenossenschaften sind an der Erarbeitung beteiligt.

Dieser Norm-Entwurf konkretisiert einschlägige Anforderungen von Anhang I der EU-Maschinenrichtlinie 2006/42/EG an erstmals im Europäischen Wirtschaftsraum (EWR) in Verkehr gebrachte Maschinen, um den Nachweis der Übereinstimmung mit diesen Anforderungen zu erleichtern.

Die im Abschnitt 2 und den Literaturhinweisen zitierten Internationalen Normen sind, sofern diese gleichzeitig als Europäische Normen übernommen worden sind, als DIN EN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht.

Für die zitierten Internationalen Normen und Dokumente, sofern sie nicht als DIN ISO-Normen mit gleicher Zählnummer veröffentlicht sind, gibt es keine nationalen Entsprechungen.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 574:2008-12 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) im gesamten Normentext: Anpassungen an die Normen EN ISO 13849-1, EN 62061 und EN ISO 12100;
- b) Abschnitt 4: Überarbeitung der Tabelle 1 mit Anpassung an EN ISO 13849-1 (PL) und EN 62061 (SIL);
- c) Abschnitt 9: Überarbeitung der Tabelle 2 mit Anpassung an EN ISO 13849-1 (PL) und EN 62061 (SIL);
- d) Anhang B: wurde entfernt.

Sicherheit von Maschinen — Zweihandschaltungen — Funktionelle Aspekte und Gestaltungsleitsätze (ISO/DIS 13851:2017)

Sécurité des machines — Dispositifs de commande bimanuelle — Aspects fonctionnels et principes de conception (ISO/DIS 13851:2017)

Safety of machinery — Two-hand control devices — Functional aspects and design principles (ISO/DIS 13851:2017)

ICS:

Deskriptoren:

Dokument-Typ: Europäische Norm
Dokument-Untertyp:
Dokumentstufe: parallele Umfrage
Dokumentsprache: D

STD Version 2.8l

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort	4
Vorwort	5
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	8
4 Typen von Zweihandschaltungen und ihre Auswahl	10
5 Eigenschaften der Zweihandschaltung	11
5.1 General	11
5.2 Benutzung beider Hände (gleichzeitige Betätigung)	11
5.3 Beziehung zwischen Eingangssignalen und Ausgangssignal	11
5.4 Beendigung des Ausgangssignals	11
5.5 Vermeiden versehentlicher Betätigung	11
5.6 Vermeiden des Umgehens	11
5.7 Erneutes Erzeugen des Ausgangssignals	11
5.8 Synchrone Betätigung	11
6 Zweihandschaltung Sicherheitsfunktionen	12
6.1 Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs	12
6.2 Verhinderung der Blockierung	12
7 Vermeiden von versehentlicher Betätigung und von Umgehen	12
7.1 Allgemeine Betrachtungen	12
7.2 Vermeiden von Umgehen mit einer Hand	13
7.3 Vermeiden von Umgehen mit Hand und Ellbogen desselben Arms	13
7.4 Vermeiden von Umgehen mit Unterarm(en) oder dem (den) Ellbogen	14
7.5 Vermeiden von Umgehen mit einer Hand und jedem anderen Teil des Körpers (z. B. Knie, Hüfte)	14
7.6 Vermeiden von Umgehen durch Blockieren eines Stellteils	14
7.7 Versehentliche Betätigung	14
8 Allgemeine Anforderungen	15
8.1 Ergonomische Anforderungen	15
8.2 Betriebsbedingungen, Umgebungseinflüsse	15
8.3 Gehäuse	15
8.4 Auswahl, Konstruktion und Anbringung von Stellteilen	16
8.5 Vermeiden unbeabsichtigter Ausgangssignale durch Beschleunigungskräfte	16
8.6 Unbeabsichtigtes Ingangsetzen von ortsveränderlichen sowie tragbaren handgehaltenen Maschinen	16
8.7 Ortsveränderliche Zweihandschaltungen	16
8.8 Sicherheitsabstand	17
9 Prüfungen	17
9.1 Allgemeine Prüfanforderungen	17
9.2 Sichtprüfung	19
9.3 Funktionskontrolle	19
9.4 Messung	19

9.5	Vermeiden von Umgehen	19
10	Kennzeichnung.....	19
11	Information für Montage, Betrieb und Instandhaltung.....	20
11.1	Bereitstellung von Informationen.....	20
11.2	Montageanleitung	20
11.3	Betriebsanleitung.....	21
11.4	Instandhaltungsanleitung	21
	Anhang A (normativ) Prüfverfahren für das Vermeiden von Umgehen	22
A.1	Allgemein.....	22
A.2	Vermeiden von Umgehen mit der Hand (siehe 7.2).....	22
A.3	Vermeiden von Umgehen mit Hand und Ellbogen desselben Arms (siehe 7.3)	23
A.4	Vermeiden von Umgehen mit dem (den) Unterarm(en) oder dem (den) Ellbogen (siehe 7.4)	25
A.5	Vermeiden von Umgehen mit der Hand und anderen Teilen des Körpers (siehe 7.5).....	25
	Literaturhinweise.....	27

Europäisches Vorwort

Dieses Dokument (prEN ISO 13851:2017) 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 von DIN gehalten wird.

Dieses Dokument ist derzeit zur parallelen Umfrage vorgelegt.

Dieses Dokument wurde im Rahmen eines Normungsauftrages erarbeitet, den die Europäische Kommission und die Europäische Freihandelszone dem CEN erteilt haben, und unterstützt grundlegende Anforderungen der EU-Richtlinien.

Anerkennungsnotiz

Der Text von ISO/DIS 13851:2017 wurde von CEN als prEN ISO 13851:2017 ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort

ISO (die Internationale Organisation für Normung) ist eine weltweite Vereinigung von Nationalen Normungsorganisationen (ISO-Mitgliedsorganisationen). Die Erstellung von Internationalen Normen wird normalerweise von ISO Technischen Komitees durchgeführt. Jede Mitgliedsorganisation, die Interesse an einem Thema hat, für welches ein Technisches Komitee gegründet wurde, hat das Recht, in diesem Komitee vertreten zu sein. Internationale Organisationen, staatlich und nicht-staatlich, in Liaison mit ISO, nehmen ebenfalls an der Arbeit teil. ISO arbeitet eng mit der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) bei allen elektrotechnischen Themen zusammen.

Die Verfahren, die bei der Entwicklung dieses Dokuments angewendet wurden und die für die weitere Pflege vorgesehen sind, werden in den ISO/IEC-Direktiven, Teil 1 beschrieben. Im Besonderen sollten die für die verschiedenen ISO-Dokumentenarten notwendigen Annahmekriterien beachtet werden. Dieses Dokument wurde in Übereinstimmung mit den Gestaltungsregeln der ISO/IEC-Direktiven, Teil 2 erarbeitet (siehe www.iso.org/directives).

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren. Details zu allen während der Entwicklung des Dokuments identifizierten Patentrechten finden sich in der Einleitung und/oder in der ISO-Liste der empfangenen Patenterklärungen (siehe www.iso.org/patents).

Jeder in diesem Dokument verwendete Handelsname wird als Information zum Nutzen der Anwender angegeben und stellt keine Anerkennung dar.

Eine Erläuterung der Bedeutung ISO-spezifischer Benennungen und Ausdrücke, die sich auf Konformitätsbewertung beziehen, sowie Informationen über die Beachtung der Grundsätze der Welthandelsorganisation (WTO) zu technischen Handelshemmnissen (TBT, en: Technical Barriers to Trade) durch ISO enthält der folgende Link: www.iso.org/iso/foreword.html.

Das für dieses Dokument verantwortliche Komitee ist ISO/TC 199, *Safety of machinery*.

Anhang A bildet einen normativen Teil dieser Norm.

Einleitung

Der Aufbau von Sicherheitsnormen auf dem Gebiet der Maschinen ist folgendermaßen gestaltet:

- a) Typ-A-Normen (Sicherheitsgrundnormen) behandeln Grundbegriffe, Gestaltungsleitsätze und allgemeine Aspekte, die auf Maschinen angewandt 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.

Diese Internationale Norm ist eine Typ-B1-Norm wie in ISO 12100 angegeben.

Diese Internationale Norm ist insbesondere für die folgenden Interessentengruppen von Relevanz, die die Marktakteure im Hinblick auf die Sicherheit von Maschinen repräsentieren:

- Maschinenhersteller (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Organisationen des Arbeits- und Gesundheitsschutzes (Gesetzgeber, Unfallversicherungen, Marktaufsicht usw.).

Andere interessierte Kreise können durch das in dieser Internationalen Norm (durch die oben genannten interessierten Kreise) festgeschriebene Sicherheitsniveau betroffen sein. Es handelt sich dabei um:

- Maschinenanwender/Arbeitgeber (kleine, mittlere und große Unternehmen);
- Maschinenanwender/Arbeitnehmer (z. B. Gewerkschaften, Organisationen für Personen mit spezifischen Bedürfnissen);
- Dienstleistungsanbieter (kleine, mittlere und große Unternehmen), z. B. für Wartungsarbeiten;
- Verbraucher (falls die behandelten Maschinen für die Nutzung durch Verbraucher bestimmt sind).

Den oben genannten interessierten Kreisen wurde die Möglichkeit eingeräumt, sich an der Erarbeitung dieser Internationalen Norm zu beteiligen.

Des Weiteren ist diese Internationale Norm an Normungsgremien gerichtet, die Typ-C-Normen erarbeiten.

Die Anforderungen in dieser Internationalen Norm können durch eine Typ-C-Norm ergänzt oder modifiziert werden.

Für Maschinen, die in den Anwendungsbereich einer Typ-C-Norm fallen und die nach deren Anforderungen konstruiert und gebaut worden sind, haben die Anforderungen dieser Typ-C-Normen Vorrang.

Eine Zweihandschaltung ist eine Sicherheitseinrichtung (ein Sicherheitsbauteil). Durch Anordnen der Stellteile an einer bestimmten Stelle ist eine Zweihandschaltung eine Schutzmaßnahme für den Bediener gegen das Erreichen von Gefahrenbereichen während gefährlicher Vorgänge. Bei handgehaltenen Maschinen sollte berücksichtigt werden, dass der Gefahrenbereich nicht ortsfest ist.

Die Auswahl einer Zweihandschaltung als eine geeignete Sicherheitseinrichtung hängt von der Risikobeurteilung ab, die von Konstrukteuren, Normensetzern und anderen in Übereinstimmung mit EN ISO 12100 durchgeführt wird.

Die Zweihandschaltung ist in 3.1 definiert. Diese Definition hat Vorrang vor der Definition in EN ISO 12100.

In einigen Anordnungen können Zustimmungseinrichtungen (siehe EN ISO 12100) und/oder Befehlseinrichtungen mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) (EN ISO 12100) mit der Definition einer Zweihandschaltung in dieser Norm übereinstimmen. Einige zusätzliche spezielle Steuereinrichtungen — wie Handeingabegeräte für Roboter sowie einige Steuerungen für Krane — erfordern die Anwendung von zwei Händen und können mit der Definition einer Zweihandschaltung in dieser Norm übereinstimmen.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt die Sicherheitsanforderungen einer Zweihandschaltung und die Abhängigkeit des Ausgangssignals von den Eingangssignalen fest.

Diese Norm beschreibt die Haupteigenschaften von Zweihandschaltungen zur Erlangung von Sicherheit und liefert Kombinationen von funktionalen Eigenschaften für 3 Typen. Diese Norm gilt nicht für Einrichtungen, die für die Verwendung als Zustimmungseinrichtung, Befehlseinrichtung mit selbsttätiger Rückstellung (Tippschalter) und als spezielle Steuereinrichtung bestimmt sind.

Diese Norm legt nicht fest, mit welchen Maschinen Zweihandschaltungen angewendet werden sollen. Sie legt ebenfalls nicht fest, welche Typen von Zweihandschaltungen verwendet werden sollen. Darüber hinaus legt sie nicht den Abstand zwischen der Zweihandschaltung und dem Gefahrenbereich fest (siehe 8.8).

Die Norm liefert Anforderungen und Anleitungen für die Gestaltung und Auswahl (als Ergebnis der Risikobeurteilung) von Zweihandschaltungen einschließlich ihrer Bewertung, der Verhinderung des Umgehens und des Vermeidens von Ausfällen.

Diese Norm gilt für alle Zweihandschaltungen, unabhängig von der Energie, einschließlich:

- Zweihandschaltungen, die integraler Bestandteil einer Maschine sind oder nicht;
- Zweihandschaltungen, die aus einer oder mehreren einzelnen Baugruppen bestehen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 12100:2010, *Safety of machinery — General principles for design — Risk assessment and risk reduction*

ISO 13849-1:2015, *Safety of machinery — Safety-related parts of control systems — Part 1: General principles for design*

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

IEC 60204-1:1997, *Safety of machinery — Electrical equipment of machines — Part 1: General requirements*

EN 894-3, *Sicherheit von Maschinen — Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen — Teil 1: Allgemeine Gestaltungsgrundsätze*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

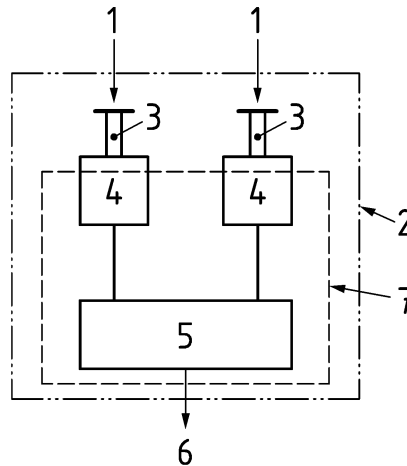
ISO und IEC unterhalten terminologische Datenbanken für die Standardisierung unter folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online browsing platform: verfügbar unter <https://www.iso.org/obp>

3.1

Zweihandschaltung

eine Einrichtung, die mindestens die gleichzeitige Betätigung durch beide Hände erfordert, um den Betrieb einer Maschine einzuleiten und aufrechtzuerhalten, solange eine Gefährdung besteht, um auf diese Weise eine Maßnahme zum Schutz nur der betätigenden Person zu erreichen (siehe Bild 1)



Legende

- 1 Eingangssignal
- 2 Zweihandschaltung
- 3 Stellteil
- 4 Signalumsetzer

- 5 Signalverarbeitung
- 6 Ausgangssignal
- 7 Logikeinheit

Bild 1 — Schematische Darstellung einer Zweihandschaltung

3.2

Eingangssignal

das von außen von Hand an ein Stellteil aufgebrachte Signal (siehe Bild 1)

3.3

Stellteil

das Teil der Zweihandschaltung, welches ein Eingangssignal von einer Hand wahrnimmt und an einen Signalwandler weiterleitet (siehe Bild 1)

3.4

Signalwandler

ein Teil der Zweihandschaltung, welches ein Eingangssignal von einem Stellteil empfängt und dieses Signal weiterleitet und/oder in eine für die Signalverarbeitung annehmbare Form umwandelt (siehe Bild 1)

3.5

Signalverarbeitung

ein Teil der Zweihandschaltung, welches als Folge auf die beiden Eingangssignale das Ausgangssignal erzeugt (siehe Bild 1)

3.6

Ausgangssignal

das Signal, das von der Zweihandschaltung erzeugt wird, um in die zu steuernde Maschine eingespeist zu werden, und das auf einem Paar von Eingangssignalen beruht (siehe Bild 1)

3.7

Ansprechzeit

der Zeitabschnitt zwischen dem Loslassen eines Stellteils und dem Ende des Ausgangssignals (siehe 8.8)

3.8
ortsveränderliche Zweihandschaltung
ein bewegliches Gerät, das in mehr als einer bestimmaren Position in Bezug auf den Gefahrenbereich der von ihm gesteuerten Maschine verwendet werden kann

4 Typen von Zweihandschaltungen und ihre Auswahl

Tabelle 1 definiert drei Typen von Zweihandschaltungen. Sie legt die Funktionseigenschaften und die Mindestanforderungen an die Sicherheit für jeden Typ von Zweihandschaltungen dieser Norm fest.

Tabelle 1 — Liste der Typen von Zweihandschaltungen und der Mindest-Sicherheitsanforderungen

Anforderungen	Abschnitt	Typen				
		I	II	III		
				A	B	C
Benutzung beider Hände (gleichzeitige Betätigung)	5.2	X	X	X	X	X
Beziehung zwischen Eingangssignalen und Ausgangssignal	5.3	X	X	X	X	X
Beendigung des Ausgangssignals	5.4	X	X	X	X	X
Vermeidung versehentlicher Betätigung	5.5	X	X	X	X	X
Vermeiden des Umgehens	5.6	X	X	X	X	X
Erneutes Erzeugen des Ausgangssignals	5.7	a	X	X	X	X
Synchrone Betätigung	5.8	a		X	X	X
Anwendung des PL c (siehe EN ISO 13849-1) oder SIL 1 (siehe EN 62061)	6.2	X		X		
Anwendung des PL d mit Kategorie 3 (siehe EN ISO 13849-1) oder SIL 2 mit HFT=1 (siehe EN 62061)	6.3		X		X	
Anwendung des PL e mit Kategorie 4 (siehe EN ISO 13849-1) oder SIL 3 mit HFT=1 (SFF 90 % - 99%) (siehe EN 62061)	6.4					X

Die Auswahl und die Konstruktion des Typs (siehe Tabelle 1) der Zweihandschaltung hängt ab von

- der (den) vorhandenen Gefährdung(en),
- der Risikobeurteilung,
- dem Stand der Anwendungstechnik,
- weiteren Einflüssen, die in jedem Anwendungsfall festzulegen sind [z. B. das Verhindern von versehentlicher Betätigung und Umgehen (siehe Abschnitt 7), anderen Bedingungen (siehe EN ISO 12100:2010, 5.5.3)].

ANMERKUNG Anleitungen für die Risikobeurteilung können der EN ISO 12100 entnommen werden. Weitergehende Hilfen sind in EN ISO/TR 14121-2 enthalten.

5 Eigenschaften der Zweihandschaltung

5.1 General

Die Eigenschaften, die in 5.2 bis 5.8 beschrieben werden, müssen gemäß Tabelle 1 in Zweihandschaltungen enthalten sein. Ziel ist es sicherzustellen, dass die Hände des Bedieners sicher sind und ein unerwarteter Anlauf verhindert wird.

5.2 Benutzung beider Hände (gleichzeitige Betätigung)

Die Zweihandschaltung muss so beschaffen sein, dass der Bediener beide Hände während des gleichen Zeitabschnittes benutzen muss, jede Hand an einem Stellteil, um die Zweihandschaltung zu betätigen. Dieses ist die gleichzeitige Betätigung. Sie ist unabhängig von dem zeitlichen Versatz zwischen dem Auslösen jedes der beiden Eingangssignale (siehe Bild 2).

5.3 Beziehung zwischen Eingangssignalen und Ausgangssignal

Die auf jedes der beiden Stellteile aufgebrachten Eingangssignale müssen zusammen das Ausgangssignal der Zweihandschaltung erzeugen und aufrechterhalten, und zwar nur so lange, wie beide Eingangssignale aufgebracht werden. Die Form des Ausgangssignals (z. B. die Anzahl der Kanäle, als Impuls, Signalform usw.) kann entsprechend der jeweiligen Konstruktion fallweise unterschiedlich sein. Es muss vom Steuerkreis der Maschine immer als ein einziges Ausgangssignal erkannt werden.

5.4 Beendigung des Ausgangssignals

Das Loslassen eines oder beider Stellteile muss die Beendigung des Ausgangssignals einleiten.

5.5 Vermeiden versehentlicher Betätigung

Die Wahrscheinlichkeit einer versehentlichen Betätigung der Stellteile muss auf ein Minimum reduziert werden (siehe Abschnitt 7 und Abschnitt 8).

5.6 Vermeiden des Umgehens

Die Schutzwirkung einer Zweihandschaltung darf nicht einfach umgangen werden können (siehe Abschnitt 7 und Abschnitt 8).

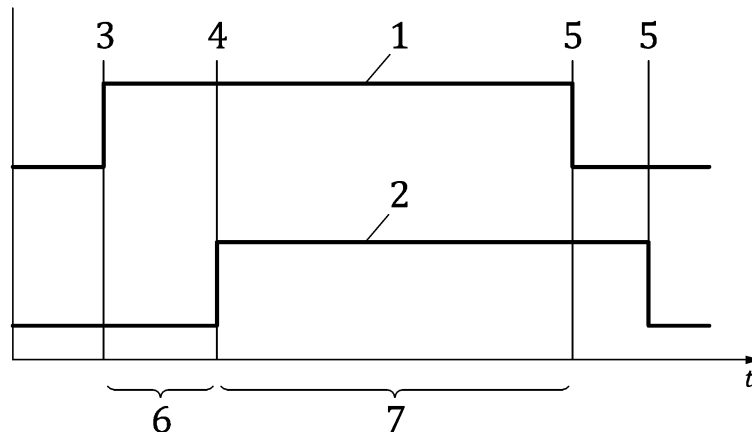
5.7 Erneutes Erzeugen des Ausgangssignals

Das erneute Erzeugen des Ausgangssignals darf nur möglich sein, nachdem beide Stellteile losgelassen wurden.

5.8 Synchrone Betätigung

5.8.1 Ein Ausgangssignal darf nur dann erzeugt werden, wenn beide Stellteile in einem Zeitabschnitt kleiner oder gleich 0,5 s (siehe Bild 2) betätigt werden.

Bei Typ III sind die Stellantriebe mit einer Toleranz der Betätigungsgleichzeitigkeit von weniger als oder gleich 0,5 s zwischen der Betätigung einer Steuerbetätigungseinrichtung und der Betätigung der zweiten Steuerbetätigungseinrichtung zu betätigen. Dies gilt als Synchronbetrieb. Siehe Bild 2.



Legende

- | | | | |
|---|---------------------------------|---|---|
| 1 | 2. Hand | 5 | Beendigung der Eingangssignale |
| 2 | 1. Hand | 6 | zeitlicher Versatz $\leq 0,5$ s, synchrone Betätigung |
| 3 | Auslösen des 1. Eingangssignals | 7 | Zeitabschnitt der gleichzeitigen Betätigung |
| 4 | Auslösen des 2. Eingangssignals | | |

Bild 2 — Eingangssignale bei synchroner Betätigung

5.8.2 Werden die Stellteile nicht synchron betätigt, darf kein Ausgangssignal zustande kommen; in diesem Fall müssen beide Stellteile losgelassen und beide Eingangssignale neu erzeugt werden.

ANMERKUNG Wo zwei oder mehrere Zweihandschaltungen benutzt werden, um eine Maschine zu bedienen, wird synchrone Betätigung nur innerhalb einer Zweihandschaltung gefordert, nicht jedoch zwischen den Zweihandschaltungen selbst.

6 Zweihandschaltung Sicherheitsfunktionen

6.1 Vermeidung eines unerwarteten Anlaufs

Das Ausgangssignal der Zweihandschaltung soll nur "aktiv" werden (was möglicherweise einen unsicheren Zustand in der angeschlossenen Maschine ermöglicht), solange beide Aktoren der Zweihandschaltung betätigt werden und betätigt bleiben. Diese Sicherheitsfunktion muss zu einem gleichwertigen (oder besseren) Integritätslevel für Kategorie / PL (oder SIL) gemäß Tabelle 1 (Typen von Zweihandschaltungen) führen.

6.2 Verhinderung der Blockierung

Ein nachfolgendes Ausgangssignal von der Zweihandschaltung darf nur möglich sein, solange die Aktoren der Zweihandschaltung beide freigegeben sind. Diese Sicherheitsfunktion muss zu einem gleichwertigen (oder besseren) Integritätslevel für Kategorie / PL (oder SIL) gemäß Tabelle 1 (Typen von Zweihandschaltungen) führen.

7 Vermeiden von versehentlicher Betätigung und von Umgehen

7.1 Allgemeine Betrachtungen

Die Stellteile einer Zweihandschaltung müssen entsprechend der Risikobeurteilung für die einzelne Anwendung so konstruiert und angeordnet sein, dass die Schutzwirkung der Zweihandschaltung nicht auf einfache Weise zu umgehen und die Wahrscheinlichkeit einer versehentlichen Betätigung möglichst gering ist.

Der Gebrauch einer einzigen Hand, mögliche Kombinationen von einer Hand und/oder anderen Körperteilen und/oder der Gebrauch von einfachen Hilfsmitteln, die die Umgehung ermöglichen, müssen berücksichtigt werden, so dass es nicht möglich ist, während einer gefährlichen Situation in den Gefahrenbereich zu gelangen. Versehentliche Betätigung (z. B. durch die Kleidung der Bedienperson) muss in gleicher Weise berücksichtigt werden.

Einfache Hilfsmittel können z. B. Brücken, Schnüre und Klebebänder sein. Die Auswahl von verschiedenen Betätigungsrichtungen, Verdeckungen, Formgebung usw. soll die Möglichkeit des Umgehens minimieren. Die Möglichkeit, dass eine Zweihandschaltung von zwei Personen betätigt wird und zwei Hände frei sind, kann durch Anwendung synchroner Betätigung verhindert werden.

ANMERKUNG Völliger Schutz gegen „Umgehen“ ist nicht möglich.

Die Abschnitte 7.2 bis 7.6 zeigen einige besondere mögliche Wege zum Umgehen, zusammen mit Vorkehrungen, dieses zu verhindern. Die Arten des Umgehens, die betrachtet werden müssen, hängen von der Gestaltung der Zweihandschaltung, den Betätigungsbedingungen, der Art und dem Ort der Anbringung und den vorgeschriebenen Sicherheitsabständen usw. ab.

Der Abschnitt 7.7 zeigt einige Wege, unbeabsichtigtes Betätigen zu vermeiden.

Um die Anforderungen dieser Norm zu erfüllen, können die aufgezeigten Vorkehrungen einzeln oder in Kombination zur Anwendung kommen. Die Prüfmethode, die bei den meisten üblichen Konstruktionen angewendet werden müssen, sind in 9.5 festgelegt. Bei abweichender Gestaltung von Zweihandschaltungen können diese Prüfmethode je nach Fall angewendet werden. In diesen Fällen müssen eine Gefahrenanalyse und eine Risikobeurteilung des möglichen Gebrauchs und/oder Missbrauchs dieser Ausführung einer Zweihandschaltung durchgeführt und geeignete Maßnahmen ergriffen werden, um dieser Norm zu entsprechen.

7.2 Vermeiden von Umgehen mit einer Hand

Es müssen Maßnahmen zur Vermeidung des Umgehens mit einer Hand getroffen werden. Beispiele für geeignete Maßnahmen sind:

- räumliche Trennung der Stellteile (lichtes Maß) von wenigstens 260 mm;
- durch die Anbringung einer oder mehrerer Trennwände oder erhöhter Zonen zwischen den Stellteilen, die so gestaltet sind, dass die Stellteile durch ein Fadenmaß von wenigstens 260 mm voneinander getrennt sind.

7.3 Vermeiden von Umgehen mit Hand und Ellbogen desselben Arms

Es müssen Maßnahmen zur Vermeidung des Umgehens durch eine Hand und den Ellbogen desselben Arms getroffen werden. Beispiele für geeignete Maßnahmen sind:

- Trennung der Stellteile von wenigstens 550 mm (lichtes Maß). Aus ergonomischen Gründen sollte dieser Abstand nicht größer als 600 mm sein;
- durch die Anordnung einer oder mehrerer Trennwände oder erhöhter Zonen zwischen den Stellteilen, die so gestaltet ist (sind), dass die Stellteile nicht gleichzeitig mit den Fingerspitzen und dem Ellbogen des gleichen Arms berührt werden können;
- Überdeckungen, die so gestaltet sind, dass die Stellteile nicht mit dem Ellbogen betätigt werden können;
- Stellteile unterschiedlicher Art und/oder Betätigungsrichtung.

7.4 Vermeiden von Umgehen mit Unterarm(en) oder dem (den) Ellbogen

Es müssen Maßnahmen zur Vermeidung des Umgehens mit Unterarm(en) und/oder Ellbogen getroffen werden, wenn der Abstand der Hände zur Gefahrstelle durch das Benutzen der (des) Unterarme(s) und/oder der (des) Ellbogen(s) kleiner ist als der erforderliche Sicherheitsabstand.

Eine geeignete Maßnahme ist die Verwendung von Abdeckungen und/oder Kragen, die so gestaltet sind, dass die Stellteile mit dem (den) Unterarm(en) und/oder Ellbogen betätigt werden können.

7.5 Vermeiden von Umgehen mit einer Hand und jedem anderen Teil des Körpers (z. B. Knie, Hüfte)

Es müssen Maßnahmen zur Vermeidung des Umgehens durch das Benutzen anderer Teile des Körpers in Verbindung mit einer Hand getroffen werden. Beispiele für geeignete Maßnahmen sind:

- Anordnung der Stellteile auf einer horizontalen oder nahezu horizontalen Fläche mit wenigstens einem Abstand von 1 100 mm über dem Boden oder der Zugangsebene. Das soll die Betätigung mit der Hüfte verhindern;
- im Falle der Anordnung auf einer senkrechten oder nahezu senkrechten Fläche durch die Anordnung eines Schutzkragens um die Stellteile;
- Abdeckungen und/oder Trennwände, die so gestaltet sind, dass die Stellteile weder mit einer einzigen Hand noch durch jedes andere Körperteil betätigt werden können.

7.6 Vermeiden von Umgehen durch Blockieren eines Stellteils

Es müssen Maßnahmen zur Vermeidung des Umgehens durch Blockieren eines Stellteils getroffen werden.

Diese Art des Umgehens würde eine Zweihandschaltung zu einer Einhandschaltung machen und ein dauernd anstehendes Eingangssignal des blockierten Stellteils verursachen. Dies würde folglich ermöglichen, dass ein Ausgangssignal der Zweihandschaltung mit nur einer Hand erzeugt werden könnte.

Geeignete Maßnahmen zur Vermeidung dieser Art der Umgehung sind:

- um die erneute Erzeugung eines Ausgangssignals durch weitere Betätigung mit einer Hand zu verhindern, ist es erforderlich, die Bedingung des Wiederanlaufes bereits beim Entwurf der Zweihandschaltung zu berücksichtigen (siehe 5.7);
- um den ersten Anlauf mittels einer einzigen Hand zu verhindern, ist es erforderlich, der Zweihandschaltung die Eigenschaften für synchrone Betätigung zu verleihen (siehe 5.8).

ANMERKUNG Bei der Auswahl einer Typ I-Zweihandschaltung ist stets zu ermitteln, ob die Eigenschaften der synchronen Betätigung und des erneuten Erzeugens eines Ausgangssignals vernachlässigt werden können, wobei es besonders wichtig ist, dass die Risikobeurteilung mit großer Sorgfalt ausgeführt wurde.

7.7 Versehentliche Betätigung

Die Wahrscheinlichkeit der versehentlichen Betätigung einer Zweihandschaltung muss auf ein Minimum reduziert werden.

Die Maßnahmen in 7.2 bis 7.6 sind geeignet, versehentliche Betätigung auf ein Minimum zu reduzieren. Andere geeignete Maßnahmen zur Vermeidung von versehentlicher Betätigung sind:

- für mechanische Stellteile die Notwendigkeit einer beabsichtigten Betätigung im Hinblick auf Betätigungskraft und Betätigungsweg;