

	<b>DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2)</b>	<b>DIN</b>
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	<b>VDE</b>

**Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.**

ICS 13.110

Einsprüche bis 2011-01-15

Vorgesehen als Änderung von  
DIN EN 61496-1  
(VDE 0113-201):2009-03**Entwurf**

**Sicherheit von Maschinen –  
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen –  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen  
(IEC 44/615/CDV:2010);  
Deutsche Fassung EN 61496-1:2004/FprA2:2010**

Safety of machinery –  
Electro-sensitive protective equipment –  
Part 1: General requirements and tests  
(IEC 44/615/CDV:2010);  
German version EN 61496-1:2004/FprA2:2010

Sécurité des machines –  
Equipements de protection électro-sensibles –  
Partie 1: Exigences générales et essais  
(CEI 44/615/CDV:2010);  
Version allemande EN 61496-1:2004/FprA2:2010

**Anwendungswarnvermerk**

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2010-11-08 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 32 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11

### Anwendungsbeginn

Diese Norm gilt ab ...

### Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments EN 61496-1:2004/FprA2:2010 „Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 44/615/CDV:2010 „Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests“ unverändert in den Entwurf EN 61496-1:2004/FprA2:2010 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 44 „Safety of machinery - Electrotechnical aspects“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für diesen Norm-Entwurf ist das nationale Arbeitsgremium UK 225.2 „Elektrosensitive Schutzeinrichtungen von Maschinen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

## Nationaler Anhang NA (informativ)

### Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 60068-2-6:2008	IEC 60068-2-6:2007	DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10	VDE 0468-2-6
EN 60068-2-27:2009	IEC 60068-2-27:2008	DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27):2010-02	VDE 0468-2-27
—	IEC 60204-1:2009	—	—
	IEC 60445:2010	—	—
EN 60447:2004	IEC 60447:2004	DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12	VDE 0196
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60664-1:2007	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60947-1:2007	IEC 60947-1:2007	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2008-04	VDE 0660-100
EN 60947-5-1:2004 + Cor.:2005 + A1:2009	IEC 60947-5-1:2003 + A1:2009	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2010-04	VDE 0660-200
EN 60950 (alle Teile)	IEC 60950 (alle Teile)	DIN EN 60950 (alle Teile)	
EN 61000-4-2:2009	IEC 61000-4-2:2008	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:2006 + A1:2008	IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007 + A2:2010	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2008-06  —	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:2004	IEC 61000-4-4:2004	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:2006	IEC 61000-4-5:2005	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:2009	IEC 61000-4-6:2008	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2009-12	VDE 0847-4-6
EN 61000-6-2:2005	IEC 61000-6-2:2005	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03	VDE 0839-6-2
EN 61131-2:2007	IEC 61131-2:2007	DIN EN 61131-2 (VDE 0411-500):2008-04	VDE 0411-500
EN 61508 (alle Teile)	IEC 61508 (alle Teile)	alle Teile DIN EN 61508 (VDE 0803)	VDE 0803
CLC/TS 62046:2008	IEC/TS 62046:2008	DIN CLC/TS 62046 (VDE V 0113-211):2009-04	VDE V 0113-211

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 62061:2005	IEC 62061:2005	DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10	VDE 0113-50
–	–	DIN EN 62061 Berichtigung 1 (VDE 0113-50 Berichtigung 1):2006-06	VDE 0113-50 Berichtigung 1
–	–	DIN EN 62061 Berichtigung 2 (VDE 0113-50 Berichtigung 2):2009-04	VDE 0113-50 Berichtigung 2
–	–	DIN EN 62061 Berichtigung 3 (VDE 0113-50 Berichtigung 3):2010-05	VDE 0113-50 Berichtigung 3
EN ISO 9001:2008	ISO 9001:2008	DIN EN ISO 9001:2008-12	–
EN ISO 12100-1:2003 + A1:2009	ISO 12100-1:2003 + A 1:2009	DIN EN ISO 12100-1:2004-04 DIN EN ISO 12100-1/A1:2009-10	–
EN ISO 12100-2:2003 + A1:2009	ISO 12100-2:2003 + A1:2009	DIN EN ISO 12100-2:2004-04 DIN EN ISO 12100-2/A1:2009-10	–
EN ISO 13849-1:2008	ISO 13849-1:2006 + Cor 1:2009	DIN EN ISO 13849-1:2008-12 –	–

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN CLC/TS 62046 (VDE V 0113-211):2009-04, *Sicherheit von Maschinen – Anwendung von Schutz-  
rüstungen zur Anwesenheitserkennung von Personen (IEC/TS 62046:2008); Deutsche Fassung  
CLC/TS 62046:2008*

DIN EN 60068-2-6 (VDE 0468-2-6):2008-10, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-6: Prüfverfahren – Prüfung Fc:  
Schwingen (sinusförmig) (IEC 60068-2-6:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:2008*

DIN EN 60068-2-27 (VDE 0468-2-27):2010-02, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-27: Prüfverfahren – Prüfung Ea  
und Leitfadens: Schocken (IEC 60068-2-27:2008); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:2009*

DIN EN 60447 (VDE 0196):2004-12, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle,  
Kennzeichnung – Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:2004); Deutsche Fassung EN 60447:2004*

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999);  
Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000*

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Nieder-  
spannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:2007); Deutsche  
Fassung EN 60664-1:2007*

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2008-04; *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen  
(IEC 60947-1:2007); Deutsche Fassung EN 60947-1:2007*

— Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2010-04, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003 + A1:2009); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004 + Cor.:2005 + A1:2009*

DIN EN 60950 (alle Teile), *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit*

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2009-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:2009*

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2008-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006 + A1:2008*

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004*

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2005); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2006*

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2009-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:2008); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:2009*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2006-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereiche (IEC 61000-6-2:2005); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2005*

DIN EN 61131-2 (VDE 0411-500):2008-04, *Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (IEC 61131-2:2007); Deutsche Fassung EN 61131-2:2007*

DIN EN 61508 (VDE 0803) (alle Teile), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005); Deutsche Fassung EN 62061:2005*

DIN EN 62061 Berichtigung 1 (VDE 0113-50 Berichtigung 1):2006-06, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005); Deutsche Fassung EN 62061:2005, Berichtigungen zu DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10*

DIN EN 62061 Berichtigung 2 (VDE 0113-50 Berichtigung 2):2009-04, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005); Deutsche Fassung EN 62061:2005, Berichtigung zu DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10*

DIN EN 62061 Berichtigung 3, (VDE 0113-50 Berichtigung 3):2010-05, *Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme (IEC 62061:2005); Deutsche Fassung EN 62061:2005, Berichtigung zu DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10; Deutsche Fassung CENELEC-Cor. :2010 zu EN 62061:2005*

DIN EN ISO 9001:2008-12, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2008); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2008*

— **Entwurf** —

**E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11**

DIN EN ISO 12100-1:2004-04, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze - Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie (ISO 12100-1:2003); Deutsche Fassung EN ISO 12100 1:2003*

DIN EN ISO 12100-1/A1:2009-10, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodologie – Änderung 1 (ISO 12100-1:2003/Amd 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 12100-1:2003/A1:2009*

DIN EN ISO 12100-2:2004-04, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze (ISO 12100-2:2003); Deutsche Fassung EN ISO 12100-2:2003*

DIN EN ISO 12100-2/A1:2009-10, *Sicherheit von Maschinen – Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze – Teil 2: Technische Leitsätze – Änderung 1 (ISO 12100-2:2003/Amd 1:2009); Deutsche Fassung EN ISO 12100-2:2003/A1:2009*

DIN EN ISO 13849-1:2008-12, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze (ISO 13849-1:2006); Deutsche Fassung EN ISO 13849-1:2008*

**Deutsche Fassung****Sicherheit von Maschinen –  
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen –  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen****Inhalt**

	Seite
Einleitung .....	2
2 Normative Verweisungen .....	2
3 Begriffe .....	3
4 Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsanforderungen.....	4
4.1 Funktionsanforderungen.....	4
4.2 Konstruktionsanforderungen .....	5
4.3 Umgebungsanforderungen.....	7
5 Prüfung .....	8
5.1 Allgemeines .....	8
5.2 Funktionsprüfungen.....	8
5.3 Funktionsprüfung unter Fehlerbedingungen .....	8
5.4 Prüfung von Umgebungseinflüssen .....	8
5.5 Validierung von programmierbaren oder komplexen integrierten Schaltkreisen .....	9
6 Kennzeichnung zur Identifizierung und zum sicheren Gebrauch.....	9
6.1 Allgemeines .....	9
6.5 Gehäuse .....	9
7 Begleitdokumente.....	10
Anhang A (normativ) Zusätzliche Funktionen der BWS .....	11
Anhang B (normativ) Katalog von Einzelfehlern, die die elektrische Ausrüstung einer BWS beeinträchtigen; anzuwenden nach 5.3.....	12
Literaturhinweise.....	13
Tabelle 1 – Typen und erforderliches Sicherheitsmerkmal .....	4
Tabelle 2 – Erforderlicher PL <sub>r</sub> oder SIL und passender Typ der BWS.....	4
Tabelle 3 – Unterbrechungen der Versorgungsspannung.....	7

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

### Einleitung

*Ersatz des Verweises am Ende des dritten Absatzes mit Folgendem:*

... die einschlägigen international anerkannten Leitfäden, zum Beispiel ISO 12100, hingewiesen.

*Ergänzung des folgenden neuen Absatzes nach dem letzten Absatz:*

Auf Grund der Komplexität der zur Realisierung von BWS verwendeten Technologie, gibt es viele Punkte, die in hohem Maße von der Analyse und dem Sachverstand im Rahmen spezifischer Tests und Messverfahren abhängig sind. Um ein hohes Maß an Vertrauen zu erreichen, ist eine unabhängige Überprüfung mit relevantem Sachverstand empfohlen.

### 2 Normative Verweisungen

*Ersetze diesen gesamten Abschnitt mit folgendem Text und aktualisierten Verweisen:*

Die folgenden zitierten Dokumente 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).

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

IEC 60068-2-27, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery – Electrical equipment of industrial machines – Part 1: General requirements*

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60447, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

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 60947-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1*

IEC 60947-5-1:2009, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60950 (all parts), *Information technology equipment – Safety*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

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

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity tests – Basic EMC publication*



## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

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

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

IEC 61131-2:2007, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC/TS 62046, *Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons*

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

ISO 12100-1:2003 und Amd 1:2009, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003 und Amd 1:2009, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications*

ISO 13849-1:2006 und Cor 1:2009, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

### 3 Begriffe

*Ergänzung der folgenden neuen Definition nach Definition 3.15:*

#### 3.16

##### **Überbrückungsfunktion**

(engl. muting)

vorübergehende automatische Überbrückung einer Sicherheitsfunktion bzw. von Sicherheitsfunktionen durch sicherheitsbezogene Teile des Steuerungssystems

ANMERKUNG Zur BWS-Überbrückungsfunktion siehe A.7.

*Umnummerierung der Definition 3.17 zu 3.18 und Umnummerierung der Definition 3.16 zu 3.17 wie folgt:*

#### 3.17

##### **AUS-Zustand**

Zustand des(r) Ausgangs (Ausgänge) der BWS, in dem die gesteuerte Maschine veranlasst wird den Betrieb zu stoppen und in dem ihr Anlauf verhindert ist (z. B. ist der Ausgangsstromkreis unterbrochen und verhindert somit den Stromfluss)

#### 3.18

##### **EIN-Zustand**

Zustand des(r) Ausgangs (Ausgänge) der BWS, in dem der Betrieb der gesteuerten Maschine zugelassen ist (z. B. ist der Ausgangsstromkreis geschlossen und ermöglicht somit den Stromfluss)

*Streichung der ursprünglichen Definition 3.18.*

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

## 4 Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsanforderungen

### 4.1 Funktionsanforderungen

#### 4.1.1 Bestimmungsgemäßer Betrieb

*Ergänzung des folgenden neuen Absatz am Anfang des Unterabschnitts 4.1.1:*

Der bestimmungsgemäße Betrieb ist der Zustand einer BWS, in dem keine Fehler erkannt sind und in dem es zulässig ist, dass sich das (die) OSSD(s) abhängig vom Zustand der Sensorfunktion und von der Betriebsart im EIN-Zustand oder im AUS-Zustand befindet (befinden).

*Ergänzung der folgenden zwei neuen Abschnitte nach 4.1.3:*

#### 4.1.4 Typen und erforderliches Sicherheitsmerkmal

Eine BWS muss eine Stufe der Sicherheitsmerkmale nach IEC 62061 und/oder ISO 13849-1 erreichen wie in Tabelle 1 unten angegeben.

**Tabelle 1 – Typen und erforderliches Sicherheitsmerkmal**

	Typ			
	1	2	3	4
Sicherheitsmerkmal nach IEC 62061 und/oder ISO 13849-1	nicht zutreffend	SILCL 1 und/oder PL c	SILCL 2 und/oder PL d	SILCL 3 und/oder PL e

ANMERKUNG Die geräteabhängigen  $PFH_d$ -Werte, die für die Steuerungselektronik geltend gemacht werden, sind nicht beschränkt (z. B. kann ein Hersteller für eine BWS Typ 2 eine  $PFH_d$  geringer als  $10^{-6}$  angeben).

#### 4.1.5 Erforderlicher $PL_r$ oder SIL und passender Typ der BWS

Zusätzlich zu den verschiedenen Stufen von Sicherheitsmerkmalen der elektrischen Bestandteile eines BWS-Steuerungssystems ist die mögliche Risikominderung, die durch eine BWS bereitgestellt werden kann, durch die systematische Eignung (z. B. Umgebungseinflüsse, EMV, optische Leistungsmerkmale und Detektionsprinzip) begrenzt.

**Tabelle 2 – Erforderlicher  $PL_r$  oder SIL und passender Typ der BWS**

	Typ			
	1	2	3	4
Maximaler PL oder SIL, der von einer BWS erreicht werden kann, für eine Sicherheitsfunktion, die eine BWS enthält	nicht zutreffend	SIL 1 und/oder $PL_r$ c	SIL 2 und/oder $PL_r$ d	SIL 3 und/oder $PL_r$ e

ANMERKUNG 1 Zweck von Tabelle 2 ist die Begrenzung des minimalen Typs, der für die Risikominderung einer erforderlichen Sicherheitsfunktion eingesetzt werden sollte. Beispiel: Wenn von einer Sicherheitsfunktion SIL 2 gefordert wird, ist aus Tabelle 2 ersichtlich, dass eine BWS Typ 2 nicht ausreichend sein würde.

ANMERKUNG 2 Es ist vorgesehen, dass Tabelle 2 und der zugehörige Text in die nächste Edition der IEC 62046 einfließen sollen.

## 4.2 Konstruktionsanforderungen

### 4.2.2 Anforderungen zur Erkennung von Fehlern

#### 4.2.2.1 Allgemeines

*Ersatz dieses Unterabschnittes mit folgendem Text:*

Die BWS muss auf die in Anhang B aufgeführten Fehler nach 4.2.2.3 bis 4.2.2.5, je nachdem was zutrifft, reagieren. Die Auflistung von Fehlern in Anhang B ist nicht abschließend, und wenn notwendig, müssen weitere Fehler berücksichtigt werden. Für neue Bauteile, die nicht in Anhang B erwähnt sind, muss eine Ausfallarten- und Auswirkungsanalyse (FMEA, siehe IEC 60812) durchgeführt werden, um festzustellen, welche Fehler für diese Bauteile zu berücksichtigen sind.

Aus einem Verriegelungszustand heraus darf es für die BWS nicht möglich sein den bestimmungsgemäßen Betrieb fortzusetzen (z. B. durch Unterbrechung und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung oder durch Rücksetzen (en: reset)), während der Fehler, der den Verriegelungszustand eingeleitet hat, weiterhin vorhanden ist.

Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung und bevor das (die) OSSD(s) in den EIN-Zustand wechselt (wechseln), muss ein Test ausgeführt werden, mit dem nachgewiesen wird, dass innerhalb der BWS keine Fehler vorhanden sind.

#### 4.2.2.3 Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 2

*Ersatz dieses Unterabschnittes mit folgendem Text:*

Eine BWS Typ 2 muss eine Einrichtung für einen periodischen Test besitzen, um einen gefahrbringenden Ausfall aufzudecken (z. B. Verlust des Detektionsvermögens, Überschreitung der festgelegten Reaktionszeit).

Der Test muss nach dem Einschalten der Spannungsversorgung der BWS und vor dem Wechsel in den EIN-Zustand ausgeführt werden und mindestens bei jedem Rücksetzen (en: reset).

ANMERKUNG 1 Abhängig von der Anwendung kann es erforderlich sein, den periodischen Test häufiger auszuführen, um ein gewünschtes Sicherheitsmerkmal zu erreichen.

Ein einzelner Fehler, der zum Verlust des Detektionsvermögens oder zu einem Anstieg der Reaktionszeit über die spezifizierte Zeit hinaus führt oder ein OSSD oder mehrere OSSDs daran hindert, in den AUS-Zustand zu wechseln, muss als Ergebnis des nächsten periodischen Tests zu einem Verriegelungszustand führen.

Wo beabsichtigt ist, den periodischen Test durch ein externes sicherheitsbezogenes Steuerungssystem (zum Beispiel das einer Maschine) einzuleiten, muss die BWS geeignete Eingangsanschlüsse (zum Beispiel Klemmen) besitzen.

Die Dauer des periodischen Tests muss so ausgelegt sein, dass die vorgesehene Sicherheitsfunktion nicht beeinträchtigt wird.

ANMERKUNG 2 Wenn die BWS Typ 2 dazu vorgesehen ist, als Schutzvorrichtung mit Annäherungsreaktion verwendet zu werden (z. B. bei Verwendung als Zugangsabsicherung) und die Dauer des periodischen Tests 150 ms überschreitet, ist es einer Person möglich, das Schutzfeld zu passieren ohne erkannt zu werden. In diesem Fall sollte eine Wiederanlaufperre integriert sein.

Wenn der periodische Test automatisch eingeleitet wird, muss die korrekte Funktion des periodischen Tests überwacht werden. Beim Auftreten eines Fehlers muss das OSSD bzw. müssen die OSSDs in den AUS-

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

Zustand geführt werden. Wenn ein OSSD oder mehrere OSSDs nicht in den AUS-Zustand wechselt bzw. wechseln, muss ein Verriegelungszustand eingeleitet werden.

Eine BWS mit nur einem OSSD muss mindestens eine SSD (siehe A.4) besitzen.

### 4.2.3 Elektrische Ausrüstung der BWS

#### 4.2.3.4 Verschmutzungsgrad

*Ersatz des Verweises in diesem Unterabschnitts wie folgt:*

... für den Verschmutzungsgrad 2 (siehe IEC 60947-1, 6.1.2.3) geeignet sein.

#### 4.2.3.5 Luftstrecken, Kriechstrecken und Trennstrecken

*Ersatz des Verweises in diesem Unterabschnitts wie folgt:*

... nach IEC 60947-1, 7.1.4, ausgelegt und gebaut sein.

#### 4.2.3.6 Verdrahtung

*Ersatz des Verweises in diesem Unterabschnitts wie folgt:*

... nach IEC 60439-1 verdrahtet sein.

### 4.2.4 Ausgangsschaltelemente (OSSD)

#### 4.2.4.3 Halbleiter-OSSDs

*Ersatz des letzten Satzes von ANMERKUNG 1 mit Folgendem:*

Ebenfalls sollten die Anforderungen aus IEC 60204-1, 9.4.3.1, berücksichtigt werden.

#### 4.2.4.4 Sicherheitsbezogene Datenschnittstelle und sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle

*Streichung des vierten Absatzes dieses Unterabschnitts.*

### 4.2.5 Leuchtmelder und Anzeigeelemente

*Ersatz der Anmerkung in diesem Unterabschnitt mit Folgendem:*

ANMERKUNG Für einige Betriebsarten können die gleichen für a) verwendeten Anzeigen auch für b) verwendet werden. Es kann eine zweifarbige Anzeige verwendet werden.

### 4.2.7 Trennung von Untersystemen

*Ersatz des Titels und des Textes dieses Unterabschnitts mit Folgendem:*

#### 4.2.7 Trennung von elektrischen Baugruppen

Sofern Einrichtungen vorhanden sind, die das Trennen eines Untersystems oder von Teilen eines Untersystems oder eines steckbaren Bauteils erlauben, muss eine solche Trennung dazu führen, dass mindestens ein OSSD nach 4.2.2 in den AUS-Zustand wechselt. Diese Anforderung schließt sowohl Trennungen innerhalb eines einzelnen Gehäuses und/oder zwischen getrennten Gehäusen (z. B. eine Master/Slave-Sensor-konfiguration) ein.

#### **4.2.11 Software, Programmierung, funktionale Auslegung von integrierten Schaltkreisen**

##### **4.2.11.2 Anforderungen**

*Ersatz des Textes dieses gesamten Unterabschnitts mit Folgendem:*

Die Software, das Programm eines Gerätes/Schaltkreises und der Entwurf der Funktion eines Gerätes/Schaltkreises muss nach IEC 61508-3 oder nach ISO 13849 für den entsprechenden PL entwickelt werden.

#### **4.3 Umgebungsanforderungen**

##### **4.3.2 Elektrische Störungen**

###### **4.3.2.2 Unterbrechungen der Versorgungsspannung**

*Ersatz des Titels dieses Unterabschnitts mit folgendem Titel:*

###### **4.3.2.2 Unterbrechungen und Spannungseinbrüche der externen Versorgungsspannung**

*Umnummerierung der Tabelle 1 in diesem Unterabschnitt zu Tabelle 3 wie folgt:*

Wenn Versorgungsspannungsunterbrechungen (Einbrüche) nach Tabelle 3 angelegt werden, ....

#### **Tabelle 3 – Unterbrechungen der Versorgungsspannung**

##### **4.3.2.5 Elektromagnetisches Feld**

###### **4.3.2.5.1 Allgemeine Anforderungen**

*Ersatz dieses Unterabschnittes mit folgendem Text:*

Die BWS muss den bestimmungsgemäßen Betrieb fortsetzen, wenn sie einem elektromagnetischen Feld nach IEC 61000-4-3 ausgesetzt wird:

10 V/m (80 MHz – 1 GHz)

3 V/m (1,4 GHz – 2 GHz)

1 V/m (2,0 – 2,7 GHz)

###### **4.3.2.5.2 Zusätzliche Anforderungen**

*Ersatz dieses Unterabschnittes mit folgendem Text:*

Eine BWS Typ 3 und eine BWS Typ 4 dürfen nicht gefahrbringend ausfallen, wenn sie einem elektromagnetischen Feld nach IEC 61000-4-3 ausgesetzt werden:

30 V/m (80 MHz – 1 GHz)

10 V/m (1,4 GHz – 2 GHz)

3 V/m (2,0 – 2,7 GHz)

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

### 5 Prüfung

#### 5.1 Allgemeines

##### 5.1.3 Prüfergebnisse

*Streichung der Anmerkung am Ende dieses Unterabschnitts.*

#### 5.2 Funktionsprüfungen

##### 5.2.3 Begrenzte Funktionsprüfungen

###### 5.2.3.1 Allgemeines

*Ergänzung der folgenden Anmerkung am Ende dieses Unterabschnitts:*

ANMERKUNG In einigen Situationen kann es notwendig sein, die Aktivierung des Sensors durch andere Mittel, als das Einbringen eines Prüfkörpers zu simulieren.

###### 5.2.3.3 Begrenzte Funktionsprüfung B (B-Prüfung)

*Ersatz des zweiten und dritten Absatzes dieses Unterabschnitts mit folgenden geänderten Absätzen:*

Der Prüfkörper muss in das Schutzfeld eingebracht werden. Das (die) OSSD(s) muss (müssen) damit reagieren, dass es (sie) vom EIN-Zustand in den AUS-Zustand wechselt (wechseln). Es muss, wenn nicht anders festgelegt, über eine Zeit von mindestens 5 s beobachtet werden, dass das (die) OSSD(s) im AUS-Zustand bleibt (bleiben), während sich der Prüfkörper im Schutzfeld befindet.

Der Prüfkörper wird aus dem Schutzfeld entfernt oder der Prüfling wird auf andere Weise deaktiviert. Das (die) OSSD(s) muss (müssen) damit reagieren, dass es (sie) vom AUS-Zustand in den EIN-Zustand wechselt (wechseln). Es muss, wenn nicht anders festgelegt, für mindestens 5 s beobachtet werden, dass das (die) OSSD(s) im EIN-Zustand bleibt (bleiben), während sich der Prüfkörper nicht im Schutzfeld befindet.

#### 5.3 Funktionsprüfung unter Fehlerbedingungen

##### 5.3.3 BWS Typ 2

*Ersatz des letzten Absatzes dieses Unterabschnitts mit folgendem geänderten Absatz:*

Wenn dem periodischen Test eine automatische Auslösung zu Grunde liegt, muss nachgewiesen werden, dass Fehler, die zum Verlust der Überwachungsfunktion führen, aufgedeckt werden und mindestens zum AUS-Zustand eines OSSD führen. Wenn ein OSSD oder mehrere OSSDs nicht in den AUS-Zustand wechselt bzw. wechseln, muss ein Verriegelungszustand eingeleitet werden.

#### 5.4 Prüfung von Umgebungseinflüssen

##### 5.4.3 Einflüsse von elektrischen Störgrößen

*Streichung der Anmerkung am Anfang dieses Unterabschnitts.*

###### 5.4.3.5 Elektromagnetisches Feld

###### 5.4.3.5.1 Allgemeine Prüfungen

*Ersatz des ersten Absatzes dieses Unterabschnitts mit folgendem geänderten Absatz:*

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

Die BWS muss einem elektromagnetischen Feld mit den Schärfegraden, die unter 4.3.2.5.1 entsprechend IEC 61000-4-3 festgelegt sind, ausgesetzt werden. Während der Einwirkung nach den festgelegten Schärfegraden muss eine B-Prüfung durchgeführt werden.

### 5.4.3.5.2 Zusätzliche Prüfungen

*Ersatz des ersten Absatzes dieses Unterabschnitts mit folgendem geänderten Absatz:*

Eine BWS Typ 3 und Typ 4 muss auch einem elektromagnetischen Feld mit den Schärfegraden, die unter 4.3.2.5.2 nach IEC 61000-4-3 festgelegt sind, ausgesetzt werden. Während der Einwirkung nach den festgelegten Schärfegraden muss eine C-Prüfung durchgeführt werden.

### 5.4.4.2 Schock

*Ersatz des ersten Absatzes dieses Unterabschnitts mit Folgendem:*

Das Prüfmuster muss Schockprüfungen nach IEC 60068-2-27 unterzogen werden.

## 5.5 Validierung von programmierbaren oder komplexen integrierten Schaltkreisen

### 5.5.3 Software, Programmierung, funktionale Auslegung von integrierten Schaltkreisen

*Ersatz des gesamten Unterabschnitts mit folgendem Text:*

Verifikation und Validierung müssen in Übereinstimmung mit der (den) für die Entwicklung ausgewählten Norm(en) (siehe 4.2.11.2) erfolgen.

## 6 Kennzeichnung zur Identifizierung und zum sicheren Gebrauch

### 6.1 Allgemeines

*Ersatz des ersten Absatzes dieses Unterabschnitts mit folgendem Text:*

Alle Teile der BWS müssen alle notwendigen Kennzeichnungen nach ISO 12100-2, 6.4, tragen:

*Ergänzung des folgenden neuen Punktes nach Punkt j):*

k) PL und/oder SIL (nach ISO 13849-1 und/oder IEC 62061).

### 6.5 Gehäuse

*Änderung des Verweises am Ende dieses Abschnitts wie folgt:*

.... nach IEC 60204-1, 16.2.1, gekennzeichnet sein.

**6.6.2** Die Funktionskennzeichnung der Steuereinrichtungen und Anzeigen muss ...

*Änderung des Verweises am Ende dieses Abschnitts wie folgt:*

.... IEC 60204-1, 16.3, entsprechen.

**6.7.4** Schutzleiteranschlüsse ....

*Änderung des Verweises am Ende dieses Abschnitts wie folgt:*

.... müssen nach IEC 60204-1, 8.2.6, gekennzeichnet sein.

## — Entwurf —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

### 7 Begleitdokumente

*Ersatz von Punkt b) mit Folgendem:*

- b) Einzelheiten zu den enthaltenen zusätzlichen Funktionen der BWS, wie in Anhang A beschrieben (einschließlich aller notwendigen Daten zur Bestimmung von Sicherheitsmerkmalen);

*Ersatz von Punkt g) mit Folgendem:*

- g) die Reaktionszeit;  
Verfahren zur Bestimmung der Gesamtsystem-Reaktionszeit bei Verwendung einer sicherheitsbezogenen Kommunikationsschnittstelle ;

*Ersatz von Punkt aa) mit Folgendem:*

- aa) für eine BWS Typ 2, bei der der periodische Test extern initiiert wird, Informationen zur Auswahl des erforderlichen Testintervalls; wird der Test intern initiiert, Informationen zum internen Testintervall;

*Ergänzung des folgenden neuen Punktes nach Punkt ll):*

- mm) die  $PFH_q$  (siehe IEC 62061 und/oder ISO 13849-1) oder andere relevante Informationen wie z. B. Zuverlässigkeitsdaten müssen zusammen mit notwendigen Informationen zur Berücksichtigung von Bauteilen, deren Lebensdauer durch die Anwendung beeinträchtigt wird (z. B. maximale Anzahl von Schaltspielen oder Lastcharakteristik), angegeben werden.



## Anhang A (normativ)

### Zusätzliche Funktionen der BWS

#### A.1 Allgemeines

*Ersatz der ersten Anmerkung dieses Abschnitts mit der folgenden geänderten Anmerkung:*

ANMERKUNG Wenn die zusätzlichen Funktionen durch eine separate Einrichtung bzw. separate Einrichtungen ausgeführt werden, die nicht besonders dafür vorgesehen ist bzw. sind, als Teil einer BWS verwendet zu werden, sollte(n) diese zusätzliche(n) Einrichtung(en) die Anforderungen anderer geeigneter Normen erfüllen (z. B. ISO 13849-1, IEC 61508, IEC 62061). In diesem Fall können die Anforderungen dieses Anhangs als Leitfaden im Zusammenhang mit den anderen Normen verwendet werden.

*Ersatz des letzten Absatzes dieses Abschnitts mit dem folgenden geänderten Absatz:*

Wenn Signale für zusätzliche Funktionen über eine sicherheitsbezogene Datenschnittstelle zur Verfügung gestellt werden, können die Anforderungen an fest verdrahtete Verbindungen der BWS entfallen, falls die gleichwertigen Funktionen durch ein sicherheitsbezogenes Kommunikationssystem ausgeführt werden (siehe auch 4.2.4.4).

*Streichung der Anmerkung am Ende dieses Abschnitts.*

#### A.7 Überbrückungseinrichtung (engl. muting)

##### A.7.1.5

*Ersatz der Anmerkung dieses Abschnitts mit der folgenden geänderten Anmerkung:*

ANMERKUNG Für einige Anwendungen (zum Beispiel Förderbänder und Verpackungsmaschinen) kann eine überbrückungsabhängige manuelle Aufhebungsfunktion (en: override function) vorgesehen werden. Einzelheiten zur manuellen Aufhebungsfunktion sind in IEC/TS62046 enthalten.

##### A.7.2 Anforderungen im Fehlerfall

*Ersatz dieses Unterabschnitts mit folgendem geänderten Text:*

Ein Fehler in der Überbrückungsfunktion muss nach 4.2.2 aufgedeckt werden und darf zumindest nicht dazu führen, dass erneut ein überbrückter Zustand auftritt. Die notwendige Fehlererkennung der Überbrückungsfunktion muss automatisch ausgeführt werden.

##### A.7.4 Anzeige

*Ersatz des Verweises in diesem Unterabschnitt mit Folgendem:*

.... (siehe ISO 13849-1, 5.2.5)

— **Entwurf** —

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
 EN 61496-1:2004/FprA2:2010

## Anhang B (normativ)

### Katalog von Einzelfehlern, die die elektrische Ausrüstung einer BWS beeinträchtigen; anzuwenden nach 5.3

*Ersatz des Hauptteils dieses Anhangs mit folgendem Text und Tabelle.*

Die Auflistung von Fehlern in diesem Anhang ist nicht abschließend, und wenn notwendig, müssen weitere Fehler berücksichtigt werden. Für neue Bauteile, die nicht in diesem Anhang erwähnt sind, muss eine Ausfallarten- und Auswirkungsanalyse durchgeführt werden, um festzustellen, welche Fehler für diese Bauteile zu berücksichtigen sind.

#### **B.1 Leiter und Verbindungen**

Die Anforderungen der ISO 13849-2, Anhang D, D.5.2, treffen zu.

#### **B.2 Schalter**

Die Anforderungen der ISO 13849-2, Anhang D, D.5.3, treffen zu.

#### **B.3 Diskrete elektrische Bauelemente**

Die Anforderungen der ISO 13849-2, Anhang D, D.5.4, treffen zu.

#### **B.4 Halbleiterbauelemente**

Die Anforderungen der ISO 13849-2, Anhang D, 5.5, treffen zu.

#### **B.5 Motoren**

Fehlerannahmen	Ausschlüsse
Motor blockiert	keine
Drehzahl höher als normal	keine
Drehzahl niedriger als normal	keine

## Literaturhinweise

*Ersetze die Literaturhinweise mit Folgendem:*

IEC 60812, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC/ISO 90003:2004, *Software engineering – Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

## **Amendment 2 to IEC 61496-1: Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment - Part 1: General requirements and tests**

### **FOREWORD**

This amendment has been prepared by IEC technical committee 44: Safety of machinery – Electrotechnical aspects.

The text of this second amendment is based on the consolidated edition 2.1 which includes the following documents: The second edition of IEC 61496-1 (2004) [documents 44/444/FDIS and 44/445/RVD] and its amendment 1 (2007) [documents 44/560/FDIS and 44/568/RVD]. This amendment incorporates the changes of Corrigendum 2 (2008).

This amendment provides the following technical changes with respect to the previous edition: The design, test and verification requirements have been updated to make them consistent with the latest standards for functional safety and EMC.

This amendment has been drafted in accordance with the ISO/IEC Directives, Part 2.

The committee has decided that the contents of this amendment will remain unchanged until the maintenance result date indicated on the IEC web site under "<http://webstore.iec.ch>" in the data related to the specific publication. At this date, the publication will be

- reconfirmed,
- withdrawn,
- replaced by a revised edition, or
- amended.

## INTRODUCTION

*Replace the reference at the end of the third paragraph with the following:*

.... relevant guidance established internationally, for example ISO 12100.

*Add, after the last paragraph, the following new paragraph:*

Due to the complexity of the technology used to implement ESPEs, there are many issues that are highly dependent on analysis and expertise in specific test and measurement techniques. In order to provide a high level of confidence, independent review by relevant expertise is recommended.

## 2 Normative references

*Replace this entire clause with the following text and updated references:*

The following referenced documents are indispensable for the application of this document. For dated references, only the edition cited applies. For undated references, the latest edition of the referenced document (including any amendments) applies.

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

IEC 60068-2-27, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

IEC 60204-1:2009, *Safety of machinery – Electrical equipment of industrial machines – Part 1: General requirements*

IEC 60445, *Basic and safety principles for man-machine interface, marking and identification – Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules for an alphanumeric system*

IEC 60447, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

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 60947-1, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1*

IEC 60947-5-1:2009, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

IEC 60950 (all parts), *Information technology equipment – Safety*

IEC 61000-4-2, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

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

IEC 61000-4-4:2004, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

**E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11**  
**EN 61496-1:2004/FprA2:2010**

IEC 61000-4-5:2005, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity tests* – Basic EMC publication

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

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

IEC 61131-2:2007, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

IEC 61508 (all parts), *Functional safety of electrical/electronic/programmable electronic safety-related systems*

IEC/TS 62046, *Safety of machinery – Application of protective equipment to detect the presence of persons*

IEC 62061, *Safety of machinery – Functional safety of safety-related electrical, electronic and programmable electronic control systems*

ISO 9001, *Quality management systems – Requirements*

ISO 12100-1:2003 and Amd 1:2009, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO 12100-2:2003 and Amd 1:2009, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications*

ISO 13849-1:2006 and Cor 1:2009, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

### 3 Terms and definitions

*Add, after definition 3.15, the following new definition:*

#### 3.16

##### **muting**

a temporary automatic suspension of a safety function(s) by safety-related parts of the control system

NOTE – For ESPE-muting see A.7.

*Renumber definition 3.17 to be 3.18 and renumber definition 3.16 to be 3.17 as follows:*

#### 3.17

##### **OFF-state**

state of the output(s) of the ESPE in which the machine under control is caused to stop running and is prevented from starting (for example, the output circuit is interrupted and disables the flow of current)

#### 3.18

##### **ON-state**

state of the output(s) of the ESPE in which the machine under control is allowed to run (for example, the output circuit is complete and enables the flow of current)

*Delete original definition 3.18.*

### 4 Functional, design and environmental requirements

#### 4.1 Functional requirements

##### 4.1.1 Normal operation

*Add, at the beginning of subclause 4.1.1, the following new paragraph:*

Normal operation is the state of an ESPE where no faults are detected and where the OSSD(s) are allowed to be in the ON-state or the OFF-state depending on the state of the sensing function and operating mode.

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

Add, after clause 4.1.3, the following 2 new clauses:

#### 4.1.4 Types and required safety performance

An ESPE shall meet a level of safety performance in accordance with IEC 62061 and/or ISO 13849-1, as stated in Table 1 below.

**Table 1 – Types and required safety performance**

	Type			
	1	2	3	4
Safety performance according to IEC 62061 and/or ISO 13849-1	N/A	SILCL 1 and/or PL c	SILCL 2 and/or PL d	SILCL 3 and/or PL e

NOTE The device dependent  $PFH_d$  values claimed for the control electronics is not restricted (for example, a manufacturer can claim a Type 2 has a  $PFH_d$  lower than  $10^{-6}$ ).

#### 4.1.5 Required PL<sub>r</sub> or SIL and corresponding ESPE Type

In addition to the different levels of safety performance of the electrical parts of an ESPE control system, the potential risk reduction that can be provided by an ESPE is limited also by the systematic capabilities (for example, environmental influences, EMC, optical performance and detection principle).

**Table 2 – Required PL<sub>r</sub> or SIL and corresponding ESPE Type**

	Type			
	1	2	3	4
For a safety function that includes an ESPE, the maximum PL or SIL that can be achieved by the ESPE	N/A	SIL 1 and/or PL <sub>r</sub> c	SIL 2 and/or PL <sub>r</sub> d	SIL 3 and/or PL <sub>r</sub> e

NOTE 1 The intention of Table 2 is to limit the minimum Type that should be employed for the risk reduction of a required safety function. For example: If a safety function requires SIL 2, then from Table 2, it can be seen that a Type 2 would not be sufficient.

NOTE 2 It is intended that Table 2 and related text will be included in the next edition of IEC 62046.

## 4.2 Design requirements

### 4.2.2 Fault detection requirements

#### 4.2.2.1 General

Replace this subclause with the following text:

The ESPE shall respond to the faults listed in Annex B, in accordance with 4.2.2.3 to 4.2.2.5 as appropriate. The faults listed in Annex B are not exclusive and, if necessary, additional faults shall be considered. For new components not mentioned in Annex B, a failure mode and effects analysis (FMEA, see IEC 60812) shall be carried out to establish the faults that are to be considered for those components.

From a lock-out condition, it shall not be possible for the ESPE to resume normal operation (for example, by interruption and restoration of the mains power supply or by reset) while the fault which initiated the lock-out condition is still present.



At power on and prior to OSSD(s) going to the ON-state, a test shall be performed to verify the absence of faults within the ESPE.

#### **4.2.2.3 Particular requirements for a type 2 ESPE**

*Replace this subclause with the following text:*

A type 2 ESPE shall have a means of periodic test to reveal a failure to danger (for example loss of detection capability, response time exceeding that specified).

The test shall be performed at power-on of the ESPE before going to the ON-state and at each reset as a minimum.

NOTE 1 Depending on the application, the periodic test may need to be performed more often to achieve a desired safety performance.

A single fault resulting in the loss of detection capability or the increase in response time beyond the specified time or preventing one or more of the OSSDs going to the OFF-state, shall result in a lock-out condition as a result of the next periodic test.

Where the periodic test is intended to be initiated by an external (for example machine) safety-related control system, the ESPE shall be provided with suitable input facilities (for example terminals).

The duration of the periodic test shall be such that the intended safety function is not impaired.

NOTE 2 If the type 2 ESPE is intended for use as a trip device (for example when used as a perimeter guard), and the duration of the periodic test is greater than 150 ms, it is possible for a person to pass through the detection zone without being detected. In this case a restart interlock should be included.

If the periodic test is automatically initiated, the correct functioning of the periodic test shall be monitored. In the event of a fault, the OSSD(s) shall be signalled to go to the OFF-state. If one or more OSSDs does not go to the OFF-state, a lock-out condition shall be initiated.

An ESPE with only one OSSD shall have a minimum of one SSD (see Clause A.4).

#### **4.2.3 Electrical equipment of the ESPE**

##### **4.2.3.4 Pollution degree**

*Replace the reference in this subclause as follows:*

.... for pollution degree 2 (see 6.1.3.2 of IEC 60947-1).

##### **4.2.3.5 Clearance, creepage distances and isolating distances**

*Replace the reference in this subclause as follows:*

.... in accordance with 7.1.4 of IEC 60947-1.

##### **4.2.3.6 Wiring**

*Replace the reference in this subclause as follows:*

.... in accordance with IEC 60204-1.

#### **4.2.4 Output signal switching devices (OSSD)**

##### **4.2.4.3 Solid state OSSDs**

*Replace the last sentence of NOTE 1 with the following:*

The requirements of IEC 60204-1, 9.4.3.1 should also be considered.

##### **4.2.4.4 Safety-related data interface and safety-related communication interface**

*Delete the fourth paragraph of this subclause:*

#### **4.2.5 Indicator lights and displays**

*Replace the note in this subclause with the following:*

NOTE For some modes of operation, the same set of indicators for a) can also be used for b). A bi-colour indicator could be used.

#### **4.2.7 Disconnection of subsystems**

*Replace the title and text of this subclause with the following:*

##### **4.2.7 Disconnection of electrical assemblies**

When means are provided to permit disconnection of any subsystem, part of a subsystem or any plug-in component, such disconnection shall result in at least one OSSD going to the OFF-state, in accordance with 4.2.2. This requirement includes disconnections both within a single enclosure and/or between separate enclosures (for example a master/slave sensor configuration).

#### **4.2.11 Software, programming, functional design of integrated circuits**

##### **4.2.11.2 Requirements**

*Replace the text of this entire subclause with the following:*

The software, device programme and the device function design shall be developed in accordance with IEC 61508-3 or in accordance with ISO 13849 for the appropriate PL.

#### **4.3 Environmental requirements**

##### **4.3.2 Electrical disturbances**

##### **4.3.2.2 Supply voltage interruptions**

*Replace the title of this subclause with the following title:*

##### **4.3.2.2 External supply voltage interruptions and dips**

*Renumber, in this subclause, Table 1 to be Table 3 as follows:*

When supply voltage interruptions (dips) are applied as in Table 3:

**Table 3 – Supply voltage interruptions:**

#### 4.3.2.5 Electromagnetic field

##### 4.3.2.5.1 General requirements

*Replace this subclause with the following text:*

The ESPE shall continue in normal operation when subjected to an electromagnetic field in accordance with IEC 61000-4-3:

- 10 V/m (80MHz-1 GHz)
- 3 V/m (1.4 GHz-2GHz)
- 1 V/m (2.0-2.7GHz)

##### 4.3.2.5.2 Additional requirements

*Replace this subclause with the following text:*

A type 3 and a type 4 ESPE shall not fail to danger when subjected to an electromagnetic field in accordance with IEC 61000-4-3:

- 30 V/m (80MHz-1GHz)
- 10 V/m (1.4GHz-2GHz)
- 3 V/m (2.0-2.7GHz)

## 5 Testing

### 5.1 General

#### 5.1.3 Test results

*Delete the note at the end of this subclause:*

### 5.2 Functional tests

#### 5.2.3 Limited functional tests

##### 5.2.3.1 General

*Add, at the end of this subclause, the following note:*

Note: In some situations, it can be necessary to simulate the actuation of the sensor by some means other than introducing a test piece.

##### 5.2.3.3 Limited functional test B (B test)

*Replace the second and third paragraph of this subclause with the following modified paragraphs:*

The test piece shall be brought into the detection zone. The OSSD(s) shall respond by going from the ON-state to the OFF-state. It shall be observed that, for a period of at least 5 s unless otherwise specified, the OSSD(s) remain(s) in the OFF-state with the test piece being present in the detection zone.

The test piece shall be removed from the detection zone or the sample shall be otherwise deactivated. The OSSD(s) shall respond by going from the OFF-state to the ON-state. It shall be observed that, for a period of at least 5 s unless otherwise specified, the OSSD(s) remain(s) in the ON-state with the test piece not being present in the detection zone.

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

### 5.3 Performance testing under fault conditions

#### 5.3.3 Type 2 ESPE

*Replace the last paragraph of this subclause with following modified paragraph:*

Where automatic initiation of the periodic test is provided, it shall be verified that faults that lead to the loss of the monitoring function are detected and cause at least one OSSD to go to the OFF-state. If one or more OSSDs does not go to the OFF-state, a lock-out condition shall be initiated

### 5.4 Environmental tests

#### 5.4.3 Effects of electrical disturbances

*Delete the note at the beginning of this subclause:*

##### 5.4.3.5 Electromagnetic field

###### 5.4.3.5.1 General tests

*Replace the first paragraph of this subclause with the following modified paragraph:*

The ESPE shall be subjected to an electromagnetic field to the levels specified in 4.3.2.5.1 in accordance with IEC 61000-4-3. During the exposure to the specified levels, a B test shall be carried out.

###### 5.4.3.5.2 Additional tests

*Replace the first paragraph of this subclause with the following modified paragraph:*

A type 3 and a type 4 ESPE shall also be subjected to an electromagnetic field to the levels specified in 4.3.2.5.2 in accordance with IEC 61000-4-3. During the exposure to the specified levels, a C test shall be carried out.

###### 5.4.4.2 Bump

*Replace the first paragraph of this subclause with the following:*

The test sample shall be exposed to bump tests according to IEC 60068-2-27

### 5.5 Validation of programmable or complex integrated circuits

#### 5.5.3 Software, programming, functional design of integrated circuits

*Replace this entire subclause with the following text:*

Verification and validation shall be in accordance with the standard(s) selected for development (see clause 4.2.11.2).

## 6 Marking for identification and for safe use

### 6.1 General

*Replace the first paragraph of this subclause with the following text:*

In accordance with 6.4 of ISO 12100-2, all parts of the ESPE shall bear all markings which are necessary:

*Add, after item j), the following new item:*

- k) PL and/or SIL (in accordance with ISO 13849-1 and/or IEC 62061).

## **6.5 Enclosures**

*Modify the reference at the end of this clause as follows:*

.... in accordance with 16.2.1 of IEC 60204-1.

### **6.6.2** Functional identification of control and indicating devices shall be....

*Modify the reference at the end of this subclause as follows:*

.... in accordance with 16.3 of IEC 60204-1.

### **6.7.4** Protective conductor connection points ....

*Modify the reference at the end of this subclause as follows:*

.... shall be marked in accordance with 8.2.6 of IEC 60204-1.

## **7 Accompanying documents**

*Replace item b) with the following:*

- b) details of the included optional functions of the ESPE, as described in Annex A (including all necessary data for determining safety performance);

*Replace item g) with the following:*

- g) the response time.

When a safety-related communication interface is used, procedures for determining overall system response time;

*Replace item aa) with the following:*

- aa) for a type 2 ESPE when the periodic test is externally initiated, information on selecting the required test interval; if the periodic test is internally initiated, information on the internal test interval

*Add, after item ll), the following new item:*

- mm) the  $PFH_d$  (see IEC 62061 and/or ISO 13849-1) or other relevant information such as reliability data shall be provided together with necessary information to take into account components that have life affected by application (e.g. maximum number of operations and load characteristics).

## **Annex A (normative)**

### **Optional functions of the ESPE**

#### **A.1 General**

*Replace the first note of the clause with the following modified note:*

NOTE Where the optional functions are performed by a separate device(s) that is not specifically intended to be used as part of an ESPE, this separate device(s) should meet the relevant requirements of other appropriate standards (for example ISO 13849-1, IEC 61508, IEC 62061). In this case, the requirements of this Annex may be used as a guide in conjunction with the other standards.

*Replace the last paragraph of this clause with following modified paragraph:*

Where signals for optional functions are provided via a safety-related data interface, the requirement for hard-wired connections at the ESPE can be excluded if the equivalent functions are performed by a safety-related communication system (see also 4.2.4.4).

*Delete the note at the end of this clause.*

#### **A.7 Muting**

##### **A.7.1.5**

*Replace the note in this subclause with the following modified note:*

NOTE For some applications (for example conveyor and packaging machinery) a mute dependent manual override function can be provided. Details about the manual override function are provided in IEC/TS62046.

##### **A.7.2 Fault condition requirements**

*Replace this subclause with the following modified text:*

A fault in the muting function shall be detected in accordance with 4.2.2, and shall at least not allow another muted condition to occur. Necessary fault detection of the muting function shall be carried out automatically.

##### **A.7.4 Indication**

*Replace the reference in this subclause with the following:*

.... (see ISO 13849-1, 5.2.5)

## Annex B (normative)

### Catalogue of single faults affecting the electrical equipment of the ESPE, to be applied as specified in 5.3

*Replace the body of this Annex with the following text and table:*

The faults listed in this Annex are not exclusive and, if necessary, additional faults shall be considered. For new components not mentioned in this Annex, a failure mode and effects analysis shall be carried out to establish the faults that are to be considered for those components.

#### **B.1 Conductors and connectors**

The requirements of ISO 13849-2, Annex D, Clause D.5.2 applies.

#### **B.2 Switches**

The requirements of ISO 13849-2, Annex D, Clause D.5.3 applies.

#### **B.3 Discrete electrical components**

The requirements of ISO 13849-2, Annex D, Clause D.5.4 applies.

#### **B.4 Solid-state electrical components**

The requirements of ISO 13849-2, Annex D, Clause D.5.5 applies.

#### **B.5 Motors**

Faults considered	Exclusions
Motor stopped	None
Speed above normal	None
Speed below normal	None

E DIN EN 61496-1/A2 (VDE 0113-201/A2):2010-11  
EN 61496-1:2004/FprA2:2010

## Bibliography

*Replace the bibliography with the following:*

IEC 60812, *Analysis techniques for system reliability – Procedure for failure mode and effects analysis (FMEA)*

IEC 61025, *Fault tree analysis (FTA)*

IEC/ISO 90003:2004, *Software engineering -- Guidelines for the application of ISO 9001:2000 to computer software*