

	DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung 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.	VDE
ICS 13.110	Ersatz für DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201):2005-01 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Sicherheit von Maschinen – Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen (IEC 61496-1:2004, mod. + A1:2007 + Corrigendum:2008); Deutsche Fassung EN 61496-1:2004 + A1:2008 Safety of machinery – Electro-sensitive protective equipment – Part 1: General requirements and tests (IEC 61496-1:2004, mod. + A1:2007 + Corrigendum:2008); German version EN 61496-1:2004 + A1:2008 Sécurité des machines – Equipements de protection électro-sensibles – Partie 1: Prescriptions générales et essais (CEI 61496-1:2004, mod. + A1:2007 + Corrigendum:2008); Version allemande EN 61496-1:2004 + A1:2008 Gesamtumfang 64 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE	

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2004-03-16 angenommene EN 61496-1 gilt zusammen mit der am 2008-06-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2009-03-01.

Daneben darf **DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201):2005-01** noch bis 2011-06-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61496-1/A1 (VDE 0113-201/A1):2006-10.

Für diese Norm 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) zuständig.

Diese Norm enthält:

- EN 61496-1:2004;
- EN 61496-1:2004/A1:2008;
- IEC 61496-1 Corrigendum 2:2008.

Das Corrigendum 2:2008-07 ersetzt das Corrigendum 1:2008-06.

Die Änderungen der A1 sind mit einem senkrechten Strich am linken Rand gekennzeichnet; das Corrigendum 2 durch zwei senkrechte Striche. Ersetzte Texte sind sichtbar gestrichen.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 44 „Safety of machinery – Electrotechnical aspects“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201):2005-01** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anforderungen an sicherheitsbezogene Datenschnittstellen hinzugefügt;
- b) neue Begriffe eingefügt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201): 1998-06, 2005-01

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.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-191:1990	DIN IEC 60050-191:1994-08	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
EN 60068-2-29:1993	IEC 60068-2-29:1987	DIN EN 60068-2-29:1995-03	–
EN 60204-1:1997 + Corr.:1998	IEC 60204-1:1997	DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1998-11	VDE 0113-1
Normen der Reihe EN 60249-2	Normen der Reihe IEC 60249-2	Normen der Reihe DIN EN 60249-2	–
EN 60439-1:1999	IEC 60439-1:1999	DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2000-08	VDE 0660-500
EN 60445:2000	IEC 60445:1999	DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08	VDE 0197
EN 60447:1993	IEC 60447:1993	DIN EN 60447:1994-04	–
EN 60529:1991 + Corr.:1993 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11 (zurückgezogen)	VDE 0110-1
EN 60947-5-1:1997 + A11:1997	IEC 60947-5-1:1997	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):1999-01	VDE 0660-200
Normen der Reihe EN 60950	Normen der Reihe IEC 60950	Normen der Reihe DIN EN 60950 (VDE 0805)	Normen der Reihe VDE 0805
EN 61000-4-2:1995	IEC 61000-4-2:1995	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):1996-03	VDE 0847-4-2

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-3:2002	IEC 61000-4-3:2002	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-03	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:1995	IEC 61000-4-4:1995	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):1996-03	VDE 0847-4-4
EN 61000-4-5:1995 + A1:2001	IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12	VDE 0847-4-5
EN 61000-4-6:1996 + A1:2001	IEC 61000-4-6:2001 + A1:2000	DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12	VDE 0847-4-6
EN 61000-6-2:2001	IEC 61000-6-2:1999, mod.	DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2002-08	VDE 0839-6-2
EN 61131-2:1994 + Corr.:2003	IEC 61131-2:1992	DIN EN 61131-2 (VDE 0411-500):1995-05	VDE 0411-500
Normen der Reihe EN 61508	Normen der Reihe IEC 61508	Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803)	Normen der Reihe VDE 0803
EN 61508-3:2001	IEC 61508-3:1998	DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3):2002-12	VDE 0803-3
CLC/TS 62046:2005	IEC/TS 62046:2004	DIN CLC/TS 62046 (VDE V 0113-211):2005-09	VDE V 0113-211
EN 62061:2005	IEC 62061:2005 + Corr.1:2005 + Corr. 2:2005	DIN EN 62061 (VDE 0113-50):2005-10	VDE 0113-50
EN ISO 9001:2000	ISO 9001:2000	DIN EN ISO 9001:2000-12	—
EN 292-1:1991	ISO/TR 12100-1:1992	DIN EN 292-1:1991-11	—
EN 292-2:1991	ISO/TR 12100-2:1992	DIN EN 292-2:1991-11	—
EN 954-1:1996	ISO 13849-1:1999	DIN EN 954-1:1997-03	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-6:1996-05, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc: Schwingen, sinusförmig* (IEC 60068-2-6:1995 + Corrigendum 1995); Deutsche Fassung EN 60068-2-6:1995

DIN EN 60068-2-29:1995-03, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Eb und Leitfaden: Dauerschocken* (IEC 60068-2-29:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-29:1993

DIN EN 60204-1 (VDE 0113-1):1998-11, *Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen* (IEC 60204-1:1997 + Corrigendum 1998); Deutsche Fassung EN 60204-1:1997

Normen der Reihe DIN EN 60249-2, *Basismaterialien für gedruckte Schaltungen – Teil 2: Einzelbestimmungen*

DIN EN 60439-1 (VDE 0660-500):2000-08, *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen* (IEC 60439-1:1999); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999

DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08, *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter einschließlich allgemeiner Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem* (IEC 60445:1999); Deutsche Fassung EN 60445:2000

DIN EN 60447:1994-04, *Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI) – Bedienungsgrundsätze* (IEC 60447:1993); Deutsche Fassung EN 60447:1993

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):2003-11, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen* (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):1999-01, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte* (IEC 60947-5-1:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:1997 + A1:1997

Normen der Reihe DIN EN 60950, *Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik*

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):1996-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität; EMV-Grundnorm* (IEC 61000-4-2:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2003-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder*; (IEC 61000-4-3:2002); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2002

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):1996-03, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 4: Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst*; EMV-Grundnorm (IEC 61000-4-4:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:1995

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2001-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen* (IEC 61000-4-5:1995 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:1995 + A1:2001

DIN EN 61496-1 (VDE 0113-201):2009-03

DIN EN 61000-4-6 (VDE 0847-4-6):2001-12, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-6: Prüf- und Messverfahren – Störfestigkeit gegen leitungsgeführte Störgrößen, induziert durch hochfrequente Felder (IEC 61000-4-6:1996 + A1:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-6:1996 + A1:2001*

DIN EN 61000-6-2 (VDE 0839-6-2):2002-08, *Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 6-2: Fachgrundnormen – Störfestigkeit für Industriebereich (IEC 61000-6-2:1999, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61000-6-2:2001*

DIN EN 61131-2 (VDE 0411-500):1995-05, *Speicherprogrammierbare Steuerungen – Teil 2: Betriebsmittelanforderungen und Prüfungen (IEC 61131-2:1992); Deutsche Fassung EN 61131-2:1994*

Normen der Reihe DIN EN 61508 (VDE 0803), *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme*

DIN EN 61508-3 (VDE 0803-3):2002-12, *Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer/elektronischer/programmierbarer elektronischer Systeme – Teil 3: Anforderungen an Software; (IEC 61508-3:1998 + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 61508-3:2001*

DIN CLC/TS 62046 (VDE V 0113-211):2005-09, *Sicherheit von Maschinen – Anwendung von Schutzausrüstungen zur Anwesenheitserkennung von Personen (IEC/TS 62046:2004); Deutsche Fassung CLC/TS 62046:2005*

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 ISO 9001:2000-12, *Qualitätsmanagementsysteme – Anforderungen (ISO 9001:2000-09); Dreisprachige Fassung EN ISO 9001:2000*

DIN EN 292-1:1991-11, *Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 1: Grundsätzliche Terminologie, Methodik; Deutsche Fassung EN 292-1:1991*

DIN EN 292-2:1991-11, *Sicherheit von Maschinen; Grundbegriffe, allgemeine Gestaltungsleitsätze; Teil 2: Technische Leitsätze und Spezifikationen; Deutsche Fassung EN 292-2:1991*

DIN EN 954-1:1997-03, *Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze; Deutsche Fassung EN 954-1:1996*

DIN IEC 60050-191:1994-08, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 191: Zuverlässigkeit und Dienstgüte (IEC 50(191):1990)*

**Sicherheit von Maschinen –
Berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen –
Teil 1: Allgemeine Anforderungen und Prüfungen**
(IEC 61496-1:2004, mod. + A1:2007 + Corrigendum:2008)

Safety of machinery –
Electro-sensitive protective equipment –
Part 1: General requirements and tests
(IEC 61496-1:2004, mod. + A1:2007 +
Corrigendum:2008)

Sécurité des machines –
Equipements de protection électro-sensibles –
Partie 1: Prescriptions générales et essais
(CEI 61496-1:2004, mod. + A1:2007 +
Corrigendum:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2004-03-16 und die A1 am 2008-06-01 angenommen. Die CENELEC-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 Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

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

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61496-1:2004 + A1:2008 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 44/444/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61496-1, ausgearbeitet von dem IEC TC 44 „Safety of machinery – Electrotechnical aspects“ in Zusammenarbeit mit dem Technischen Komitee CENELEC TC 44X „Sicherheit von Maschinen und Anlagen: Elektrotechnische Aspekte“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und mit Ausnahme des Anhanges C von CENELEC am 2004-03-16 als EN 61496-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61496-1:1997.

In dieser Ausgabe dieses Teils der EN 61496 wurden allgemeine Anforderungen für BWS Typ 3 hinzugefügt. Zusätzlich wurden mehrere kleine Änderungen und Korrekturen durchgeführt, um die Anforderungen klarzustellen und um diese Norm an die gegenwärtige Praxis anzugleichen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2005-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2007-04-01

Diese Europäische Norm wurde unter einem an CENELEC von der Europäischen Kommission und der Europäischen Freihandelszone erteilten Mandat ausgearbeitet und unterstützt die grundsätzlichen Anforderungen der EG-Richtlinie 98/37/EG.

Diese Norm hat den Status einer Produktfamiliennorm und kann in einer spezifischen Produktnorm zur Sicherheit von Maschinen normativ in Bezug genommen werden.

Diese Norm wurde als eine Spezifikation mit allgemeinen Anforderungen für berührungslos wirkende Schutz-einrichtungen (BWS) erarbeitet, die sich speziell auf Maschinensicherheit bezieht, um den Bedürfnissen der Hersteller, industriellen Anwender und Marktaufsichtsbehörden zu genügen.

Dieses Dokument kann für technische Prüfungen nur in Verbindung mit den produktspezifischen Teilen dieser Serie angewendet werden.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61496-1:2004 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

Gemeinsame Abänderungen

Der Anhang C ist zu streichen.

Unter „Literaturhinweise“ sind zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60812	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 485 S1:1987 (nicht modifiziert).
IEC 61025	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 617 S1:1992 (nicht modifiziert).
ISO 9000-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO 9000-3:1987 (nicht modifiziert).

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 44/560/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 61496-1:2004, ausgearbeitet von dem IEC TC 44 „Safety of machinery - Electrotechnical aspects“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-06-01 als Änderung A1 zu EN 61496-1:2004 angenommen.

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2009-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-06-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2007 zur Internationalen Norm IEC 61496-1:2004 mit deren Corrigendum Juli 2008 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

In der offiziellen Fassung ist unter „Literaturhinweise“ zu der aufgelisteten Norm die nachstehende Anmerkung einzutragen:

IEC/TS 62046 ANMERKUNG Harmonisiert als CLC/TS 62046:2005 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	3
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen.....	5
3 Begriffe.....	7
4 Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsanforderungen	12
4.1 Funktionsanforderungen.....	12
4.2 Konstruktionsanforderungen.....	13
4.3 Umgebungsanforderungen	21
5 Prüfung	24
5.1 Allgemeines	24
5.2 Funktionsprüfungen	27
5.3 Funktionsprüfung unter Fehlerbedingungen.....	29
5.4 Prüfung von Umgebungseinflüssen.....	31
5.5 Validierung von programmierbaren oder komplexen integrierten Schaltkreisen.....	34
6 Kennzeichnung zur Identifizierung und zum sicheren Gebrauch	36
6.1 Allgemeines	36
6.2 BWS, die von einer speziell bereitgestellten Stromversorgung gespeist wird.....	36
6.3 BWS, die von einer internen elektrischen Energiequelle versorgt wird.....	36
6.4 Einstellung	37
6.5 Gehäuse	37
6.6 Steuerteile.....	37
6.7 Klemmen-Kennzeichnung.....	37
6.8 Widerstandsfähigkeit der Kennzeichnung	37
7 Begleitdokumente	38
Anhang A (normativ) Zusätzliche Funktionen der BWS	40
Anhang B (normativ) Katalog von Einzelfehlern, die die elektrische Ausrüstung einer BWS beeinträchtigen; anzuwenden nach 5.3.....	47
Literaturhinweise	53
Verzeichnis.....	54
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen.....	56
Bild 1 – Beispiele für BWS mit sicherheitsbezogenen Kommunikationsschnittstellen	18
Bild 2 – Prüfaufbau für die EMV-Prüfung von BWS mit sicherheitsbezogenen Kommunikationsschnittstellen	26
Tabelle 1 – Unterbrechungen der Versorgungsspannung.....	21

Einleitung

Eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) wird an Maschinen angebracht, die ein Risiko der Körperverletzung bergen. Sie bietet Schutz, indem sie die Maschine veranlasst, einen sicheren Zustand einzunehmen, bevor eine Person in eine gefährdende Situation geraten kann.

Dieser Teil der IEC 61496 legt allgemeine Anforderungen hinsichtlich der Gestaltung und der Leistung von BWS über einen weiten Anwendungsbereich fest. Wesentliche Merkmale der Geräte, die die Anforderungen dieser Norm erfüllen, sind das angemessene Sicherheitsniveau und die eingebauten periodischen Funktionskontrollen/Selbsttests, die zur Sicherstellung der Beibehaltung dieses Sicherheitsniveaus vorgegeben sind.

Jeder Maschinentyp hat seine eigenen besonderen Gefährdungen, und es ist nicht Sinn dieser Norm, für eine besondere Maschine die Art der Verwendung der BWS zu empfehlen. Die Anwendung der BWS sollte eine Sache der Vereinbarung zwischen dem Gerätelieferanten, dem Maschinenanwender und der Behörde für die Durchführung der Sicherheitsmaßnahmen sein. In diesem Zusammenhang wird auf die einschlägigen international anerkannten Leitfäden, z. B. ISO/TR 12100, hingewiesen.

Dieser Teil der IEC 61496 legt technische Anforderungen an berührungslos wirkende Schutzeinrichtungen fest. Die Anwendung dieser Norm kann den Gebrauch von Stoffen und/oder Testverfahren erfordern, die gesundheitsschädlich sein können, wenn nicht ausreichende Vorsichtsmaßnahmen getroffen werden. Übereinstimmung mit dieser Norm entbindet weder den Lieferanten noch den Anwender von den gesetzlichen Verpflichtungen in Bezug auf die Sicherheit und die Gesundheit von Personen während des Gebrauchs der Einrichtungen, die durch diese Norm abgedeckt sind.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61496 legt die allgemeinen Anforderungen für Gestaltung, Bau und Prüfung von berührungslos wirkenden Schutzeinrichtungen (BWS) fest, die speziell für die Erkennung von Personen als Teil eines sicherheitsbezogenen Systems entworfen werden. Besondere Aufmerksamkeit wird auf die Funktions- und Auslegungsanforderungen gelenkt, die sicherstellen, dass eine angemessene sicherheitsbezogene Ausführung erreicht wird. Eine BWS kann zusätzliche sicherheitsbezogene Funktionen enthalten, für die die Anforderungen in [Anhang A](#) aufgeführt sind.

Die besonderen Anforderungen für spezielle Arten von Sensorfunktionen werden in anderen Teilen dieser Norm festgelegt.

Diese Norm legt weder die Abmessungen oder Konfiguration des Schutzfeldes und deren Anordnung in Bezug auf Gefährdungen für eine besondere Anwendung fest, noch, was für eine Maschine ein gefährdender Zustand ist. Sie ist beschränkt auf das Funktionieren der BWS und wie sie mit der Maschine verknüpft ist.

Obwohl eine Datenschnittstelle dazu verwendet werden kann, zusätzliche sicherheitsbezogene BWS-Funktionen ([Anhang A](#)) zu steuern, stellt diese Norm keine speziellen Anforderungen bereit. Anforderungen für diese sicherheitsbezogenen Funktionen können durch Berücksichtigung anderer Normen festgelegt werden (z. B. IEC 61508, [IEC/TS 62046](#), [IEC 62061](#) und ISO 13849-1).

Diese Norm kann auch für andere Anwendungen als dem Schutz von Personen, z. B. zum Schutz von Maschinen oder des Produktionsguts vor mechanischer Beschädigung, relevant sein. In solchen Anwendungsfällen können andersartige Anforderungen notwendig sein, z. B. wenn die durch die Sensorfunktion zu erkennenden Materialien andere Eigenschaften als Personen haben.

Diese Norm behandelt keine Anforderungen in Bezug auf EMV-Störausstrahlung.

2 Normative Verweisungen

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 60050-191:1990, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 191: Dependability and quality of service*

IEC 60068-2-6:1995, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)*

IEC 60068-2-29:1987, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test Eb and guidance: Bump*

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

IEC 60249-2, *Base materials for printed circuits – Part 2: Specifications*

IEC 60439-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies – Part 1: Type-tested and partially type-tested assemblies*

IEC 60445:1999, *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 60447:1993, *Man-machine interface (MMI) – Actuating principles*

IEC 60529:2001, *Degrees of protection provided by enclosures (IP code)*

IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*

IEC 60947-5-1:1997, *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 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-2: Testing and measurement techniques – Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-3:2002, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-3: Testing and measurement techniques – Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-5:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-5: Testing and measurement techniques – Surge immunity tests – Basic EMC publication*

IEC 61000-4-6:2001, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4-6: Testing and measurement techniques – Immunity to conducted disturbances, induced by radio-frequency fields – Basic EMC publication*

IEC 61000-6-2:1999, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 6-2: Generic standards – Immunity for industrial environments*

IEC 61131-2:1992, *Programmable controllers – Part 2: Equipment requirements and tests*

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

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

ISO 9001:2000, *Quality management systems – Requirements*

ISO/TR 12100-1:1992, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 1: Basic terminology, methodology*

ISO/TR 12100-2:1992, *Safety of machinery – Basic concepts, general principles for design – Part 2: Technical principles and specifications*

ISO 13849-1:1999, *Safety of machinery – Safety-related parts of control systems – Part 1: General principles for design*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ANMERKUNG Das Verzeichnis listet in alphabetischer Reihenfolge die Begriffe und Abkürzungen auf, die in diesem Abschnitt definiert werden, und gibt an, wo sie im Text dieses Teils verwendet werden.

3.1

Blanking

optionale Funktion, die es erlaubt, dass sich ein Objekt im Schutzfeld befindet, das größer als das Detektionsvermögen der BWS ist, ohne dass dies zu einem AUS-Zustand des bzw. der OSSD(s) führt

ANMERKUNG 1 „Fixed Blanking“ ist ein Verfahren, bei dem sich die Positionen der ausgeblendeten Bereiche des Schutzfeldes während des Betriebs nicht ändern. Das Detektionsvermögen der anderen Teile des Schutzfeldes bleibt unverändert.

ANMERKUNG 2 „Floating Blanking“ ist ein Verfahren, bei dem der ausgeblendete Bereich des Schutzfeldes der Position eines bewegten Objekts bzw. von bewegten Objekten im Betrieb folgt. Das Detektionsvermögen der anderen Bereiche bleibt unverändert.

3.2

Steuerungs-/Überwachungseinrichtung

Teil der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS), der

- Informationen vom Sensorteil empfängt und verarbeitet und Signale für die Ausgangsschaltelemente (OSSD) erzeugt,
- den Sensorteil und das OSSD überwacht

3.3

Detektionsvermögen

Grenze des Sensorparameters, die durch den Lieferanten festgelegt ist, die ein Ansprechen der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) verursacht

3.4

Schutzfeld

Bereich, in dem ein festgelegter Prüfkörper durch die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) erkannt wird

3.5

berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS)

Anordnung von Geräten und/oder Komponenten, die zusammenarbeiten, um für einen Zugangsschutz oder eine Anwesenheitserkennung zu sorgen und mindestens Folgendes beinhaltet:

- ein Sensorelement;
- Steuerungs-/Überwachungselemente;
- Ausgangsschaltelemente

ANMERKUNG Das mit der BWS verbundene sicherheitsbezogene Steuerungssystem oder die BWS selbst kann ferner eine Sekundärschalteinrichtung, Überbrückungsfunktionen, eine Nachlaufzeitüberwachung usw. enthalten (siehe Anhang A).

3.5

berührungslos wirkende Schutzeinrichtung

BWS

Anordnung von Geräten und/oder Komponenten, die zusammenarbeiten, um für einen Zugangsschutz oder eine Anwesenheitserkennung zu sorgen und mindestens Folgendes beinhalten:

- ein Sensorelement;
- Steuerungs-/Überwachungselemente;
- Ausgangsschaltelemente und/oder eine sicherheitsbezogene Datenschnittstelle

ANMERKUNG 1 Das mit der BWS verbundene sicherheitsbezogene Steuerungssystem oder die BWS selbst kann ferner eine Sekundärschalteneinrichtung, Überbrückungsfunktionen, eine Nachlaufzeitüberwachung usw. enthalten (siehe [Anhang A](#)).

ANMERKUNG 2 Eine sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle kann im gleichen Gehäuse wie die BWS enthalten sein.

3.6

Überwachung externer Steuerungsteile (EDM)

Mittel, mit dem die berührungslos wirkende Schutzeinrichtung (BWS) den Status von Steuerungselementen überwacht, die außerhalb der BWS angeordnet sind

3.7

Ausfall

Beendigung der Fähigkeit eines Bauteils, eine erforderliche Funktion auszuführen
[IEV 191-04-01, modifiziert]

ANMERKUNG 1 Nach einem Ausfall hat das Bauteil einen Fehler.

ANMERKUNG 2 „Ausfall“ ist ein Ereignis, im Unterschied zu „Fehler“, der ein Zustand ist.

ANMERKUNG 3 Diese Auslegung, wie sie definiert ist, trifft nicht auf Teile zu, die nur aus Software bestehen.

ANMERKUNG 4 In der Praxis werden die Begriffe Fehler und Ausfall oft gleich gebraucht.

3.8

gefährdender Ausfall

Ausfall, der verhindert oder verzögert, dass alle Ausgangsschaltelemente in den AUS-Zustand wechseln und/oder verbleiben als Reaktion auf eine Bedingung, die im bestimmungsgemäßen Betrieb dazu führen würde, dass sie dies tun

3.9

Fehler

Zustand eines Bauteils, der durch die Unfähigkeit gekennzeichnet ist, eine geforderte Funktion auszuführen, ausgenommen die Unfähigkeit bei der Durchführung vorbeugender Instandhaltung oder anderer geplanter Handlungen oder auf Grund fehlender externer Betriebsmittel

[IEV 191-05-01]

ANMERKUNG 1 Ein Fehler ist häufig das Ergebnis eines Ausfalls des Bauteils selbst, kann aber auch ohne vorherigen Ausfall vorhanden sein.

ANMERKUNG 2 Im Englischen ist die Bezeichnung „fault“ und seine Definition identisch mit der in IEV 191-05-01 vorhandenen. Im Maschinenbereich werden die französische Bezeichnung „défaut“ und die deutsche Bezeichnung „Fehler“ eher benutzt als die Begriffe „panne“ und „Fehlzustand“, die diese Definition widerspiegelt.

3.10 der BWS nachgeschaltetes Schaltelement FSD

Bauteil des sicherheitsbezogenen Steuerungssystems der Maschine, das den Stromkreis zum Hauptsteuerelement der Maschine (MPCE) unterbricht, wenn das Ausgangsschaltelement (OSSD) in den AUS-Zustand wechselt

3.11 integrierter Schaltkreis – komplex oder programmierbar

monolithischer, hybrider oder modularer Schaltkreis, der mindestens eines der nachstehenden Kriterien erfüllt:

- a) mehr als 1 000 Gatter werden digital verwendet;
- b) mehr als 24 funktional unterschiedliche externe elektrische Verbindungen stehen zur Verfügung;
- c) die Funktionen können programmiert werden

ANMERKUNG 1 Beispiele schließen ASICs, ROMs, PROMs, EPROMs, PALs, CPUs, PLAs und PLDs ein.

ANMERKUNG 2 Schaltkreise können analog, digital oder in Kombination beider Modi arbeiten.

3.12 integrierter Schaltkreis – einfach

monolithischer, hybrider oder modularer Schaltkreis, der keines der in 3.11 genannten Kriterien erfüllt

ANMERKUNG 1 Beispiele sind SSI- oder MSI-Logik-ICs und Komparatoren.

ANMERKUNG 2 Die Schaltkreise können analog, digital oder in Kombination beider Modi arbeiten.

3.13 Verriegelungszustand

Zustand, ausgelöst durch einen Fehler, der den bestimmungsgemäßen Betrieb der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) verhindert. Alle Ausgangsschaltelemente (OSSDs) und, wo zutreffend, alle Sekundärschaltelemente (SSDs) werden veranlasst, in den AUS-Zustand zu wechseln.

3.14 Hauptsteuerelement der Maschine MPCE

elektrisch betätigtes Element, das direkt den bestimmungsgemäßen Betrieb einer Maschine in der Weise steuert, dass es das (zeitlich) letzte Element ist, das in Funktion tritt, wenn eine Maschinenfunktion eingeleitet oder unterbrochen wird

ANMERKUNG Dieses Element kann z. B. ein Netzschütz, eine Magnetkupplung oder ein elektrisch betriebenes Hydraulikventil sein.

3.15 Steuerelement der Energieversorgung MSCE

Maschinensteuerungselement, das unabhängig von dem(n) Hauptsteuerelement(en) der Maschine ist und das in der Lage ist, die Energieversorgung des Hauptantriebs des betreffenden gefährdenden Maschinenteils zu unterbrechen

ANMERKUNG 1 Wenn ein MSCE verwendet wird, wird es üblicherweise von der Sekundärschalteneinrichtung (SSD) angesteuert.

ANMERKUNG 2 Dieses Element kann z. B. ein Netzschütz, eine Magnetkupplung oder ein elektrisch betätigtes Hydraulikventil sein.

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.

3.17

AUS-Zustand

Zustand, in dem der Ausgangsstromkreis unterbrochen ist und somit keinen Stromfluss ermöglicht

3.17

AUS-Zustand

Zustand des(r) Ausgangs (Ausgänge) der BWS, in dem die gesteuerte Maschine veranlasst wird den Lauf 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, in dem der Ausgangsstromkreis geschlossen ist und somit den Stromfluss ermöglicht

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)

3.19

Ausgangsschaltelement

OSSD

Teil der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS), der mit dem Maschinensteuerungssystem verbunden ist und der in den AUS-Zustand wechselt, wenn der Sensorteil während des bestimmungsgemäßen Betriebes anspricht

3.20

Nachlauf des Gesamtsystems

Zeitintervall, das sich aus der Summe der Reaktionszeit der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) und der Zeit bis zur Beendigung der gefährdenden Bewegung der Maschine ergibt

3.21

Reaktionszeit

maximale Zeit zwischen dem Auftreten des Ereignisses, das zum Ansprechen des Sensorteiles führt, und dem Erreichen des AUS-Zustandes der Ausgangsschaltelemente (OSSD)

ANMERKUNG 1 Wenn eine BWS eine sicherheitsbezogene Datenschnittstelle besitzt, ist die Reaktionszeit am Ausgang der sicherheitsbezogenen Datenschnittstelle definiert.

ANMERKUNG 2 Wenn eine BWS eine sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle im Gehäuse der BWS enthält, ist die Reaktionszeit am Ausgang der sicherheitsbezogenen Kommunikationsschnittstelle definiert. In diesem Fall ist die Reaktionszeit auch von dem Protokoll und der Architektur des Kommunikationsnetzwerkes abhängig.

ANMERKUNG 3 Wenn eine BWS sowohl eine sicherheitsbezogene Datenschnittstelle als auch OSSDs besitzt, können die Reaktionszeiten der BWS für die sicherheitsbezogene Datenschnittstelle und für die OSSDs unterschiedlich sein.

3.22

Wiederanlaufsperr

Einrichtung zur Verhinderung eines automatischen Wiederanlaufs einer Maschine nach einem Ansprechen des Sensorteiles während eines gefährdenden Teils des Maschinenbetriebszyklus, nach einer Änderung der Betriebsart der Maschine und nach einem Wechsel der Einrichtung zur Steuerung des Anlaufs der Maschine

ANMERKUNG Betriebsarten schließen Tippen, Einzelhub, Automatik ein. Einrichtungen zur Steuerung des Anlaufs schließen Fußschalter, Zweihandschaltung und Eintakt- oder Zweitaktauslösung durch den Sensorteil der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) ein.

3.23

sicherheitsbezogener Teil eines Steuerungssystems

Teil oder untergeordnetes Teil bzw. untergeordnete Teile eines Steuerungssystems, das auf Eingangssignale reagiert und sicherheitsbezogene Ausgangssignale erzeugt

ANMERKUNG 1 Diese Definition schließt Überwachungssysteme ein.

ANMERKUNG 2 Die verbundenen sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems beginnen an den Punkten, an denen die sicherheitsbezogenen Signale erzeugt werden, und enden an dem Ausgang der Leistungssteuerelemente (siehe auch ISO/TR 12100-1, Anhang A).

3.24

Sekundärschalteinrichtung

SSD

Einrichtung, die im Verriegelungszustand in den AUS-Zustand wechselt. Sie kann dazu verwendet werden, eine geeignete Aktion der Maschinensteuerung auszulösen, z. B. die Entregung des Steuerelements der Energieversorgung (MSCE)

3.25

Sensorteil

Teil der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS), der elektrosensitive Einrichtungen verwendet, um die Ereignisse oder Zustände zu erkennen, zu deren Detektieren die BWS vorgesehen ist

BEISPIEL Ein opto-elektronischer Sensorteil würde ein undurchsichtiges Objekt erfassen, welches in das Schutzfeld eindringt.

3.26

Anlaufsperr

Einrichtung, die einen automatischen Maschinenanlauf verhindert, wenn die Stromversorgung der berührungslos wirkenden Schutzeinrichtung (BWS) eingeschaltet oder unterbrochen und wieder eingeschaltet wird

3.27

Nachlaufzeitüberwachung

SPM

Überwachungseinrichtung zur Feststellung, ob der Nachlauf des Gesamtsystems innerhalb der vorgegebenen Grenze(n) liegt oder nicht

3.28

Lieferant

Einheit (z. B. Hersteller, Vertragspartner, Montagefirma, Integrierer), die Einrichtungen oder Dienstleistungen, die mit der Maschine zusammenhängen, liefert

ANMERKUNG Der Anwender kann für sich selbst in der Eigenschaft als Lieferant tätig werden.

3.29

sicherheitsbezogene Datenschnittstelle

direkte Verbindungsschnittstelle (Punkt-zu-Punkt) zwischen dem Ausgang der BWS und der sicherheitsbezogenen Kommunikationsschnittstelle, die verwendet wird, um den Status der OSSDs widerzuspiegeln

ANMERKUNG 1 Eine Datenschnittstelle hat keine Adressierfähigkeit.

ANMERKUNG 2 Die sicherheitsbezogene Datenschnittstelle kann bidirektional sein.

3.30

sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle

sicherheitsbezogene Verbindung zu einem für sicherheitsbezogene Steuerfunktionen bestimmten standardisierten Kommunikationsnetzwerk

4 Funktions-, Konstruktions- und Umgebungsanforderungen

4.1 Funktionsanforderungen

4.1.1 Bestimmungsgemäßer Betrieb

Im bestimmungsgemäßen Betrieb muss die BWS (ein) geeignete(s) Ausgangssignal(e) abgeben, wenn ein Körperteil, das größer oder gleich dem Detektionsvermögen ist (wie im entsprechenden Teil der IEC 61496 festgelegt), in das Schutzfeld eindringt oder sich darin befindet.

Die Reaktionszeit der BWS darf den vom Lieferanten angegebenen Wert nicht überschreiten. Es darf keine Einstellelemente für die Reaktionszeit ohne die Verwendung eines Schlüssels, Schlüsselwortes oder Werkzeugs geben.

4.1.2 Sensorfunktion

Das Detektionsvermögen muss über das gesamte vom Lieferanten festgelegte Schutzfeld wirksam sein. Eine Einstellung des Schutzfeldes, des Detektionsvermögens oder der Blankingfunktion (überwacht, nicht überwacht, „Fixed Blanking“ oder „Floating Blanking“) darf nicht ohne die Verwendung eines Schlüssels, Schlüsselwortes oder Werkzeuges möglich sein.

4.1.3 Arten von BWS (BWS-Typen)

In dieser Norm werden drei Arten von BWS behandelt. Die Arten unterscheiden sich in ihrer Leistungsfähigkeit beim Vorhandensein von Fehlern und unter dem Einfluss von umwelttechnischen Bedingungen. In diesem Teil werden die Auswirkungen elektrischer und elektromechanischer Fehler betrachtet (solche Fehler sind in [Anhang B](#) aufgeführt). Zusätzliche Anforderungen sind in den anderen Teilen vorhanden, in denen Fehler, die durch die Verwendung der jeweiligen Sensortechnologie bedingt sind, betrachtet werden. Es liegt in der Verantwortung des Maschinenherstellers und/oder des Anwenders festzulegen, welche Art für die besondere Anwendung notwendig ist.

ANMERKUNG Anforderungen an eine BWS Typ 1 werden zurzeit nicht betrachtet.

Eine BWS Typ 2 muss die Anforderungen an die Fehlererkennung nach [4.2.2.3](#) erfüllen.

Bei einer BWS Typ 2 muss im bestimmungsgemäßen Betrieb der Ausgangsstromkreis mindestens eines Ausgangsschaltelements in den AUS-Zustand wechseln, wenn der Sensorteil anspricht oder wenn die Stromversorgung der BWS unterbrochen wird.

Eine BWS Typ 2 muss über Mittel für einen periodischen Test verfügen.

Eine BWS Typ 3 muss die Anforderungen an die Fehlererkennung nach [4.2.2.4](#) erfüllen.

Eine BWS Typ 4 muss die Anforderungen an die Fehlererkennung nach [4.2.2.5](#) erfüllen.

Bei einer BWS Typ 3 und Typ 4 muss im bestimmungsgemäßen Betrieb der Ausgangsstromkreis mindestens zweier Ausgangsschaltelemente in den AUS-Zustand wechseln, wenn die Sensorfunktion anspricht oder wenn die Stromversorgung der BWS unterbrochen wird.

Wenn eine einzelne sicherheitsbezogene Datenschnittstelle verwendet wird, um die Funktionen des(r) OSSD(s) auszuführen, müssen die Datenschnittstelle und die zugehörige sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle die Anforderungen nach 4.2.4.4 erfüllen. In diesem Fall kann eine einzelne sicherheitsbezogene Datenschnittstelle zwei OSSDs einer BWS Typ 3 oder Typ 4 ersetzen.

4.2 Konstruktionsanforderungen

4.2.1 Elektrische Versorgung

Die BWS muss so konstruiert sein, dass sie unter den nachstehend aufgeführten Nennspannungsbedingungen, wenn vom Anwender nicht anders festgelegt, einwandfrei arbeitet:

Wechselspannungs-Versorgungen

Spannung:	0,85 bis 1,1 der Nennspannung
Frequenz:	0,99 bis 1,01 der Nennfrequenz (kontinuierlich) 0,98 bis 1,02 der Nennfrequenz (kurzzeitig)
Oberschwingungen:	Die harmonische Verzerrung darf 10 % der gesamten Effektivspannung zwischen aktiven Leitern nicht überschreiten (für die Summe der 2. bis 5. Oberwelle). Zusätzliche 2 % der gesamten Effektivspannung zwischen aktiven Leitern (für die Summe der 6. bis 30. Oberwelle) sind zulässig.

Gleichspannungs-Versorgungen

Aus Batterien

Spannung:	0,85 bis 1,15 der Nennspannung 0,7 bis 1,2 der Nennspannung bei batteriebetriebenen Fahrzeugen
-----------	---

Aus Umrichtern

Spannung:	0,9 bis 1,1 der Nennspannung
Welligkeit (Spitze/Spitze):	darf 0,05 der Nennspannung nicht übersteigen

Zum Schutz gegen elektrischen Schlag siehe 4.2.3.2.

ANMERKUNG Zum Schutz gegen elektrische Störungen sollte die Stromversorgung die Anforderungen der IEC 61000-6-2 erfüllen.

4.2.2 Anforderungen zur Erkennung von Fehlern

4.2.2.1 Allgemeines

Die BWS muss in der Lage sein, auf die in [Anhang B](#) aufgeführten Fehler nach 4.2.2.3 bis 4.2.2.5, je nachdem, was zutrifft, zu reagieren. Es darf nicht möglich sein, die BWS aus einem Verriegelungszustand durch Unterbrechung und Wiedereinschalten der Spannungsversorgung zurückzusetzen, wenn der Fehler, der den Verriegelungszustand eingeleitet hat, noch vorhanden ist. Nach dem Einschalten der Spannungsversorgung und bevor die OSSDs in den EIN-Zustand wechseln, muss ein Test ausgeführt werden, mit dem nachgewiesen wird, dass innerhalb der BWS keine internen Fehler vorhanden sind.

Wenn eine BWS eine sicherheitsbezogene Kommunikationsschnittstelle verwendet, um die OSSD-Funktionen auszuführen, können die Anforderungen zur Fehlererkennung in 4.2.2.3 bis 4.2.2.5 verändert werden, um in IEC 62061/IEC 61508 gestellte Anforderungen in Übereinstimmung mit dem angemessenen SIL einzuschließen (z. B. SIL 3 für Typ 4, SIL 2 für Typ 3 und SIL 1 für Typ 2).

4.2.2.2 Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 1

ANMERKUNG Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 1 sind zurzeit nicht in Betrachtung.

4.2.2.3 Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 2

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

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 (z. B. das einer Maschine) einzuleiten, muss die BWS geeignete Eingangsanschlüsse (z. B. Klemmen) besitzen.

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

ANMERKUNG Wenn die BWS Typ 2 dazu vorgesehen ist, als Schutzeinrichtung 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 Wiederanlaufsperrung integriert sein.

Wenn der periodische Test automatisch eingeleitet wird, muss die korrekte Funktion des periodischen Tests überwacht werden, und ein einzelner Fehler in den Schaltungsteilen, die die Überwachungsfunktion ausführen, muss erkannt werden. Beim Auftreten eines Fehlers muss das OSSD bzw. müssen die OSSDs in den AUS-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.

4.2.2.4 Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 3

Ein einzelner Fehler, der zum Verlust des Detektionsvermögens oder zu einem Anstieg der Reaktionszeit über die spezifizierte Zeit hinaus führt, oder ein einzelner Fehler, der ein OSSD oder mehrere OSSDs daran hindert, in den AUS-Zustand zu wechseln, muss dazu führen, dass die BWS innerhalb der im relevanten Teil dieser Norm festgelegten Zeit in einen Verriegelungszustand wechselt oder unmittelbar in den Verriegelungszustand wechselt nach jedem der nachfolgend aufgeführten Ereignisse, bei denen die Fehlererkennung einen Statuswechsel erfordert:

- bei Aktivierung der Sensorfunktion;
- beim Zurücksetzen der Anlaufsperrung oder der Wiederanlaufsperrung, falls vorhanden (siehe [A.5](#) und [A.6](#)).

In Fällen, in denen ein einzelner Fehler, der selbst keinen gefährdenden Ausfall der BWS verursacht, nicht aufgedeckt wird, darf das Auftreten eines weiteren Fehlers nicht zu einem gefährdenden Ausfall führen. Zum Nachweis dieser Anforderung siehe [5.3.4](#).

4.2.2.5 Besondere Anforderungen an eine BWS Typ 4

Ein einzelner Fehler, der zum Verlust des Detektionsvermögens führt, muss dazu führen, dass die BWS innerhalb der Reaktionszeit in einen Verriegelungszustand wechselt.