

	Niederspannungsschaltgeräte Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter (IEC 60947-5-2:1997, modifiziert + A1:1999) Deutsche Fassung EN 60947-5-2:1998 + A1:1999	DIN EN 60947-5-2
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekannt gegeben worden.	Klassifikation VDE 0660 Teil 208
ICS 29.130.20 Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-2: Control circuit devices and switching elements – Proximity switches (IEC 60947-5-2:1997, modified + A1:1999); German version EN 60947-5-2:1998 + A1:1999 Appareillage à basse tension – Partie 5-2: Appareils et éléments de commutation pour circuits de commande – DéTECTEURS de proximité (CEI 60947-5-2:1997, modifiée + A1:1999); Version allemande EN 60947-5-2:1998 + A1:1999 Die Europäische Norm EN 60947-5-2:1998, zusammen mit der eingearbeiteten Änderung A1:1999, hat den Status einer Deutschen Norm. Beginn der Gültigkeit Die EN 60947-5-2 wurde am 1998-10-01 angenommen. Das Amendment A1 wurde am 1999-08-01 angenommen. Norm-Inhalt war veröffentlicht als E DIN IEC 17B/894/CDV (VDE 0660 Teil 208/A9):1998-08. Ersatz für DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660 Teil 208):1999-10 Übergangsfrist siehe Vorwort der EN Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 77 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 431 „Niederspannungsschaltgeräte und -kombinationen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig.

Die Änderung A1 zur Europäischen Norm wurde in den Text eingearbeitet und durch einen senkrechten Strich am Seitenrand gekennzeichnet.

Die gemeinsamen Abänderungen von CENELEC sind ebenfalls in den Text eingearbeitet und durch einen senkrechten Doppelstrich gekennzeichnet.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660 Teil 208):1999-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) EN 60947-5-2/A1:1999-08 übernommen.
- b) Nichtmechanisch-magnetischer Näherungsschalter ergänzt (2.1.1.5).
- c) Abschnitt 8.5.3 ergänzt (Fotoelektrische Näherungsschalter).
- d) Bilder D.5 bis D.7 ergänzt (Gerätestecker für Wechselspannungs-Näherungsschalter).

Frühere Ausgaben

DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660 Teil 208): 1997-12

DIN VDE 0660-208 (VDE 0660 Teil 208): 1986-08

DIN EN 50008: 1977-11, 1988-01

DIN EN 50010: 1975-12, 1988-01

DIN EN 50025: 1979-08, 1988-01

DIN EN 50026: 1979-08, 1988-01

DIN EN 50032: 1982-04

DIN EN 50036: 1982-04, 1988-01

DIN EN 50037: 1982-04, 1988-01

DIN EN 50038: 1982-04, 1988-01

DIN EN 50040: 1982-04, 1988-01

DIN EN 50044: 1983-02

DIN EN 60947-5-2 (VDE 0660 Teil 208): 1999-10

Nationaler Anhang NA
(informativ)**Zusammenhang zitierter Normen mit den entsprechenden Deutschen 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.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

IEC hat 1997 die Benummerung der IEC-Publikationen geändert. Zu den bisher verwendeten Normnummern wird jeweils 60000 addiert. So ist zum Beispiel aus IEC 68 nun IEC 60068 geworden.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050 (441):1984	IEV Kapitel 441:1990	–
EN 60068-2-6:1995	IEC 60068-2-6:1995	DIN EN 60068-2-6:1996-05	–
HD 323.2.14 S2:1987 ^a	IEC 60068-2-14:1984	DIN IEC 60068-2-14:1987-06	–
EN 60068-2-27:1993	IEC 60068-2-27:1987	DIN EN 60068-2-27:1995-03	–
HD 323.2.30 S3:1988 ^b	IEC 60068-2-30:1980	DIN IEC 60068-2-30:1986-09	–
Normen der Reihe HD 384	Normen der Reihe IEC 60364-1	Normen der Reihe DIN VDE 0100 (VDE 0100)	VDE 0100
EN 60446:1999	IEC 60446:1999	DIN EN 60446 (VDE 0198):1999-10	VDE 0198
HD 366 S1:1977	IEC 60536:1976	DIN VDE 0106-1 (VDE 0106 Teil 1):1982-05	VDE 0106 Teil 1
EN 60947-1:1999	IEC 60947-1:1999 (mod.)	DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):1999-12	VDE 0660 Teil 100
EN 60947-5-1:1997	IEC 60947-5-1:1997	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000-08	VDE 0660 Teil 200
EN 61000-3-2:1995	IEC 61000-3-2:1995	DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838 Teil 2):1998-10	VDE 0838 Teil 2
EN 61000-3-3:1995	IEC 61000-3-3:1994	DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838 Teil 3):1996-03	VDE 0838 Teil 3
EN 61000-4-2:1995	IEC 61000-4-2:1995	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2):1996-03	VDE 0847 Teil 4-2
EN 61000-4-3:1996 A1:1998	IEC 61000-4-3:1995 A1:1998	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3):1999-06	VDE 0847 Teil 4-3
EN 61000-4-4:1995	IEC 61000-4-4:1995	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4):1996-03	VDE 0847 Teil 4-4
–	IEC 61020-5-1:1991	DIN IEC 61020-5-1:1994-02	–
–	ISO 630:1995	–	–
EN 55011:1998	CISPR 11:1997 (mod.)	DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11):1998-12	VDE 0875 Teil 11
^a HD 323.2.14 S2 enthält A1:1986 zu IEC 60068-2-14. ^b HD 323.2.30 S3 enthält A1:1985 zu IEC 60068-2-30.			

Literaturhinweise

DIN EN 55011 (VDE 0875 Teil 11), Industrielle, wissenschaftliche und medizinische Hochfrequenzgeräte (ISM-Geräte) – Funkstörungen; Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 11:1997, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55011:1998

DIN EN 60068-2-27, Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfadend: Schocken (IEC 60068-2-27:1987); Deutsche Fassung EN 60068-2-27:1993

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

DIN EN 60446 (VDE 0198), Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung von Leitern durch Farben und numerische Zeichen (IEC 60446:1999); Deutsche Fassung EN 60446:1999

DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:1999, modifiziert + Corrigendum 1999); Deutsche Fassung EN 60947-1:1999 + Corrigendum 1999

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200), Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente; Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A2:1999); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:1997 + A12:1999 + A1:1999 + A2:2000

DIN EN 61000-3-2 (VDE 0838 Teil 2), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte; Hauptabschnitt 2: Grenzwerte für Oberschwingungsströme (Geräte-Eingangsstrom ≤ 16 A je Leiter) (IEC 61000-3-2:1995 + A1:1997 + A2:1998); Deutsche Fassung EN 61000-3-2:1995 + Corrigendum 1997 + A1:1998 + A2:1998

DIN EN 61000-3-3 (VDE 0838 Teil 3), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 3: Grenzwerte; Hauptabschnitt 3: Grenzwerte für Spannungsschwankungen und Flicker in Niederspannungsnetzen für Geräte mit einem Eingangsstrom ≤ 16 A (IEC 61000-3-3:1994); Deutsche Fassung EN 61000-3-3:1995

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847 Teil 4-2), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4: Prüf- und Messverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-2:1995); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847 Teil 4-3), Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren; Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:1995 + A1:1998); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:1996 + A1:1998

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847 Teil 4-4), 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 IEC 60068-2-14, Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfgruppe N: Temperaturwechsel; Identisch mit IEC 60068-2-14, Ausgabe 1984 (Stand 1986)

DIN IEC 60068-2-30, Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfung Db und Leitfadend: Feuchte Wärme, zyklisch (12 + 12 Stunden); Identisch mit IEC 60068-2-30, Ausgabe 1980 (Stand 1985)

DIN IEC 61020-5-1, Elektrisch-mechanische Schalter zur Verwendung in Geräten der Elektronik; Teil 5: Rahmenspezifikation für Druckknopfschalter; Hauptabschnitt 1: Vordruck für Bauartspezifikationen; Identisch mit IEC 61020-5-1:1991

DIN VDE 0100 (VDE 0100), Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V

DIN VDE 0106-1 (VDE 0106 Teil 1), Schutz gegen elektrischen Schlag; Klassifizierung von elektrischen und elektronischen Betriebsmitteln (VDE-Bestimmung)

IEV Kapitel 441, IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60947-5-2

Oktober 1998

+ A1

August 1999

ICS 29.120.60; 29.120.99

Ersatz für EN 60947-5-2:1997

Deutsche Fassung

Niederspannungsschaltgeräte

Teil 5-2: Steuergeräte und Schaltelemente – Näherungsschalter
(Einschließlich Änderung A1:1999)
(IEC 60947-5-2:1997, modifiziert + A1:1999)

Low-voltage switchgear and controlgear –
Part 5-2: Control circuit devices and
switching elements –
Proximity switches
(Includes Amendment A1:1999)
(IEC 60947-5-2:1997, modified + A1:1999)

Appareillage à basse tension –
Partie 5-2: Appareils et éléments de
commutation pour circuits de commande –
DéTECTEURS de proximité
(Inclut l'amendement A1:1999)
(CEI 60947-5-2:1997, modifiée + A1:1999)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1998-10-01 und die Änderung A1 am 1999-08-01 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, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien, der Tschechischen Republik und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text der Internationalen Norm IEC 60947-5-2:1997, ausgearbeitet vom SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ des IEC TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde zusammen mit den von dem Technischen Komitee CENELEC TC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear including dimensional standardization“ ausgearbeiteten gemeinsamen Abänderungen dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1998-10-01 als EN 60947-5-2 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60947-5-2:1997.

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): 1999-10-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2001-10-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norm-Inhalt.

In dieser Norm sind die Anhänge A bis E und ZA normativ.

Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60947-5-2:1997 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit vereinbarten, gemeinsamen Abänderungen angenommen, die nachstehend angegeben sind.

Gemeinsame Abänderungen^{N1)}

Vorwort zur Änderung 1

Der Text des Schriftstücks 17B/975/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60947-5-2, ausgearbeitet von dem SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ des IEC TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 1999-08-01 als Änderung A1 zu EN 60947-5-1:1997 angenommen.

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): 2000-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2002-08-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:1999 zur Internationalen Norm IEC 60947-5-2:1997 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

N1) Nationale Fußnote: Die gemeinsamen Abänderungen zu den Abschnitten 1.2, 7.1.5 und 7.1.7.3 sind in den Text eingearbeitet und durch einen senkrechten Doppelstrich am äußeren Rand gekennzeichnet.

Inhalt

	Seite
1 Allgemeines	5
1.1 Anwendungsbereich und Zweck	5
1.2 Normative Verweisungen	5
2 Begriffe	6
2.1 Grundbegriffe	7
2.2 Teile eines Näherungsschalters	8
2.3 Betätigung eines Näherungsschalters	10
2.4 Kennzeichnende Merkmale eines Schaltelements	12
3 Einteilung	14
3.1 Einteilung nach der Erfassungsart	14
3.2 Einteilung nach den mechanischen Einbaubedingungen	14
3.3 Einteilung nach der Bauform und Größe	14
3.4 Einteilung nach der Funktion des Schaltelements	14
3.5 Einteilung nach der Art des Ausgangs	14
3.6 Einteilung nach der Art des Anschlusses	14
4 Kennzeichnende Merkmale	15
4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale	15
4.2 Betätigungsbedingungen	15
4.3 Bemessungs- und Grenzwerte für Näherungsschalter und Schaltelemente	16
4.4 Gebrauchskategorien des Schaltelements	17
5 Produktinformation	18
5.1 Art der Information	18
5.2 Aufschriften	18
5.3 Einbau-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen	19
6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen	19
6.1 Übliche Betriebsbedingungen	19
6.2 Transport- und Lagerungsbedingungen	19
6.3 Einbau	19
7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten	20
7.1 Bauanforderungen	20
7.2 Anforderungen an das Verhalten	22
7.3 Abmessungen	27
7.4 Schocken und Schwingen	27
8 Prüfungen	27
8.1 Arten von Prüfungen	27
8.2 Übereinstimmung mit Bauanforderungen	28
8.3 Verhalten	28
8.4 Prüfung der Schaltabstände	35
8.5 Prüfung der Schaltfrequenz	37
8.6 Nachweis der elektromagnetischen Verträglichkeit	40
8.7 Prüfergebnisse und Prüfbericht	41

Anhänge	Seite 42
Anhang A (normativ) Anforderungsblätter	42
Anhang B (normativ) Schutzisolierte Näherungsschalter, isoliert durch Vergussverkapselung (Schutzklasse II) – Anforderungen und Prüfungen	62
Anhang C (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Näherungsschalter mit integrierten Anschlussleitungen	65
Anhang D (normativ) Gerätestecker für steckbare Näherungsschalter	67
Anhang E (normativ) Zusätzliche Anforderungen an Näherungsschalter, geeignet für die Verwendung in starken magnetischen Feldern	71
Anhang F (informativ) Symbole für Näherungsschalter	75
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf Internationale Publikationen mit ihren entsprechenden Europäischen Publikationen	76

1 Allgemeines

Die Anforderungen der allgemeinen Festlegungen in Teil 1 (IEC 60947-1) gelten für diese Norm, soweit darauf Bezug genommen wird. Die zutreffenden Abschnitte der allgemeinen Festlegungen sowie Tabellen, Bilder und Anhänge werden durch die Angabe „Teil 1“ gekennzeichnet, z. B. 7.1.9.3 von Teil 1 oder Anhang C von Teil 1.

Die Abschnitte 1 bis 8 enthalten die allgemeinen Anforderungen. Die besonderen Anforderungen für die verschiedenen Arten von Näherungsschaltern sind im Anhang A festgelegt.

1.1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der IEC 60947 gilt für induktive und kapazitive Näherungsschalter, die die Anwesenheit von Objekten aus Metall und/oder nichtmetallenen Objekten erfassen, Ultraschallnäherungsschalter, die die Anwesenheit von schallreflektierenden Objekten erfassen, fotoelektrische Näherungsschalter, die die Anwesenheit von Gegenständen erfassen, und nichtmechanisch magnetische Näherungsschalter, die die Anwesenheit von Objekten mit einem magnetischen Feld erfassen.

Diese Näherungsschalter bilden eine Einheit, enthalten Halbleiterschaltetelemente und sind für den Einsatz in Stromkreisen vorgesehen, deren Bemessungsspannung AC 250 V 50/60 Hz oder DC 300 V nicht überschreitet. Diese Norm gilt nicht für Näherungsschalter mit analogen Ausgängen.

Der Zweck dieser Norm für Näherungsschalter ist die Festlegung von:

- Begriffen;
- Einteilung;
- kennzeichnenden Merkmalen;
- Produktinformationen;
- üblichen Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen;
- Anforderungen an den Bau und das Verhalten;
- Prüfungen zum Nachweis der Bemessungsmerkmale.

1.2 Normative Verweisungen

Die folgenden normativen Dokumente enthalten Festlegungen, die durch Verweisung in diesem Text Bestandteil dieses Teils der IEC 60947 sind. Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig. Alle Normen unterliegen der Überarbeitung. Vertragspartner, deren Vereinbarungen auf diesem Teil der IEC 60947 basieren, werden gebeten, die Möglichkeit zu prüfen, ob die jeweils neuesten Ausgaben der im Folgenden genannten Normen angewendet werden können. Die Mitglieder von IEC und ISO führen Verzeichnisse der gegenwärtig gültigen Internationalen Normen.

IEC 60050(441)	1984	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses
IEC 60068-2-6	1995	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Fc: Vibration (sinusoidal)
IEC 60068-2-14	1984	Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature
IEC 60068-2-27	1987	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock
IEC 60068-2-30	1980	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db and guidance: Damp heat, cyclic (12 + 12 hour cycle)
IEC 60364 (all parts)		Electrical installations of buildings
IEC 60446	1989	Identification of conductors by colours or numerals
IEC 60536	1976	Classification of electrical and electronic equipment with regard to protection against electric shock
IEC 60947-1	1996	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules
IEC 60947-5-1	1997	Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices
IEC 61000-3-2	1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 2: Limits for harmonic current emissions (equipment input current up to and including 16 A per phase)
IEC 61000-3-3	1994	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 3: Limits – Section 3: Limitation of voltage fluctuations and flicker in low-voltage supply systems for equipment with rated current up to and including 16 A
IEC 61000-4-2	1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC publication
IEC 61000-4-3	1995	Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test

Seite 6
EN 60947-5-2:1998 + A1:1999

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 61020-5-1	1991	Electromechanical switches for use in electronic equipment – Part 5: Sectional specification for pushbutton switches – Section 1: Blank detail specification
CISPR 11	1990	Limits and methods of measurement of radio disturbance characteristics of industrial, scientific and medical (ISM) radio-frequency equipment
ISO 630	1995	Structural steels – Plates, wide flats, bars, sections and profiles

2 Begriffe

Es gilt **Teil 1, Abschnitt 2**, mit den folgenden Ergänzungen:

Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe

A

Aktive Fläche	2.2.11
Ansprechverzug eines Näherungsschalters	2.4.1.4
Ausschaltverzug eines fotoelektrischen Näherungsschalters	2.4.1.6
Axiale Annäherung	2.3.3

B

Bemessungsschaltabstand (s_n)	2.3.1.1
Bereitschaftsverzug (t_v)	2.4.4
Betätigung eines Näherungsschalters	2.3
Bezugsachse	2.2.2
Blindzone	2.3.1.3
Bündig einbaubarer Näherungsschalter	2.2.9

D

Dämpfender Werkstoff	2.2.5
----------------------	-------

E

Einschaltverzug eines fotoelektrischen Näherungsschalters	2.4.1.5
Einsteller	2.2.15
Einsteller eines fotoelektrischen oder Ultraschallnäherungsschalters	2.2.15.2
Einsteller eines kapazitiven Näherungsschalters	2.2.15.1
Empfänger	2.2.13
Erfassungsbereich (s_d)	2.3.1.2

F

Faktor der Strahlungsleistung eines fotoelektrischen Näherungsschalters	2.4.6
Fotoelektrischer Näherungsschalter	2.1.1.4
Freizone	2.2.4
Fremdlicht für einen fotoelektrischen Näherungsschalter	2.4.7

G

Gesicherter Schaltabstand (s_a)	2.3.1.7
Größter Schaltabstand	2.3.1.2.2

H

Halbleiterschaltelement	2.2.1
Hysterese (Schaltumkehrspanne) (H)	2.3.5

I

Induktiver Näherungsschalter	2.1.1.1
------------------------------	---------

K

Kapazitiver Näherungsschalter	2.1.1.2
Kennzeichnende Merkmale eines Schaltelements	2.4
Kleinster Betriebsstrom (I_m)	2.4.5.2

L

Leerlaufstrom (I_0)	2.4.5.3
-------------------------	---------

M	
Mindestschaltabstand	2.3.1.2.1
N	
Näherungsschalter [IEV 441-14-51]	2.1.1
Nicht bündig einbaubarer Näherungsschalter	2.2.10
Nichtdämpfender Werkstoff	2.2.6
Nichtmechanisch-magnetischer Näherungsschalter	2.1.1.5
Normmessplatte	2.2.3
Nutzschaltabstand (s_u)	2.3.1.6
O	
Öffnerfunktion	2.4.1.2
Öffnungswinkel des Strahls	2.3.1.4
R	
Realschaltabstand (s_p)	2.3.1.5
Reflektor	2.2.14
Reststrom (I_r)	2.4.5.1
S	
Schallabsorbierender Werkstoff	2.2.8
Schallreflektierender Werkstoff	2.2.7
Schaltabstand (s)	2.3.1
Schaltelementfunktion	2.4.1
Schaltfrequenz (f)	2.4.3
Schließfunktion	2.4.1.1
Schließer-Öffner-Funktion oder Wechslerfunktion	2.4.1.3
Seitliche Annäherung	2.3.2
Sender	2.2.12
Ströme (I)	2.4.5
T	
Teile eines Näherungsschalters	2.2
U	
Ultraschallnäherungsschalter	2.1.1.3
Unabhängiges Sprungverhalten	2.4.2
W	
Wiederholgenauigkeit (R)	2.3.4

2.1 de: Grundbegriffe
 en: Basic definitions
 fr: Définitions fondamentales

2.1.1 de: Näherungsschalter
 en: Proximity switch
 fr: Détecteur de proximité

Positionsschalter, der ohne mechanische Berührung mit dem sich bewegenden Teil betätigt wird [IEV 441-14-51].¹⁾

2.1.1.1 de: Induktiver Näherungsschalter
 en: Inductive proximity switch
 fr: Détecteur de proximité inductif

Näherungsschalter, der in einer aktiven Zone ein elektromagnetisches Feld erzeugt und ein Halbleiterschaltenelement enthält.

1) Siehe IEC 60050 (441).

- 2.1.1.2 de: Kapazitiver Näherungsschalter**
 en: Capacitive proximity switch
 fr: Détecteur de proximité capacitif

Näherungsschalter, der in einer aktiven Zone ein elektrisches Feld erzeugt und ein Halbleiterschaltelement enthält.

- 2.1.1.3 de: Ultraschallnäherungsschalter (siehe Bild 2)**
 en: Ultrasonic proximity switch
 fr: Détecteur de proximité ultrasonique

Näherungsschalter, der in einer aktiven Zone Ultraschallwellen aussendet und ein Halbleiterschaltelement enthält.

- 2.1.1.4 de: Fotoelektrischer Näherungsschalter (siehe Bild 1)**
 en: Photoelectric proximity switch
 fr: Détecteur de proximité photoélectrique

Näherungsschalter, der Gegenstände erfasst, die sichtbare oder unsichtbare optische Strahlung (Licht) entweder reflektieren oder unterbrechen, und ein Halbleiterschaltelement enthält.

- 2.1.1.5 de: Nichtmechanisch-magnetischer Näherungsschalter**
 en: Non-mechanical magnetic proximity switch
 fr: Détecteur de proximité magnétique non mécanique

Näherungsschalter, der die Anwesenheit von einem magnetischen Feld erfasst und ein Halbleiterschaltelement enthält und dessen Fühlerelement keine beweglichen Teile enthält.

- 2.2 de: Teile eines Näherungsschalters**
 en: Parts of a proximity switch
 fr: Partie d'un détecteur de proximité

- 2.2.1 de: Halbleiterschaltelement**
 en: Semiconductor switching element
 fr: Élément de commutation à semi-conducteur

Element, das für das Schalten eines Stromes in einem elektrischen Lastkreis durch Steuerung der Leitfähigkeit eines Halbleiters ausgelegt ist.

- 2.2.2 de: Bezugsachse**
 en: Reference axis
 fr: Axe de référence

- 2.2.2.1 de: Bezugsachse für induktive, kapazitive, nichtmechanisch-magnetische und Ultraschallnäherungsschalter**
 en: Reference axis for inductive, capacitive, non-mechanical magnetic and ultrasonic proximity switches
 fr: Axe de référence pour les détecteurs de proximité inductifs, capacitifs, magnétiques non mécaniques et ultrasoniques

Achse, die senkrecht zur aktiven Fläche und durch deren Zentrum verläuft.

- 2.2.2.2 de: Bezugsachse für fotoelektrische Näherungsschalter Typen R und D**
 en: Reference axis for types R and D photoelectric proximity switches
 fr: Axe de référence pour les détecteurs de proximité photoélectriques types R et D

Achse, die mittig zwischen den optischen Achsen von Sender und Empfängerelementen bzw. -linsen angeordnet ist (siehe Bild 1).

- 2.2.2.3 de: Bezugsachse für fotoelektrische Näherungsschalter Typ T**
 en: Reference axis for type T photoelectric proximity switches
 fr: Axe de référence pour les détecteurs de proximité photoélectriques type T

Achse senkrecht zur Mitte (der aktiven Fläche) des Senders.

- 2.2.3 de: Normmessplatte**
 en: Standard target
 fr: Cible normalisée

Festgelegtes Teil, das für Vergleichsmessungen der Schaltabstände und Erfassungsbereiche verwendet wird.

- 2.2.4 de: Freizone**
 en: Free zone
 fr: Zone libre

Bereich um den Näherungsschalter, der von Werkstoffen freizuhalten ist, die die kennzeichnenden Merkmale des Näherungsschalters beeinträchtigen.

2.2.5 de: Dämpfender Werkstoff

en: Damping material
fr: Matériau amortissant

Werkstoff, der Einfluss auf die kennzeichnenden Merkmale eines Näherungsschalters hat.

2.2.6 de: Nichtdämpfender Werkstoff

en: Non-damping material
fr: Matériau sans amortissement

Werkstoff, der einen vernachlässigbaren Einfluss auf die kennzeichnenden Merkmale eines Näherungsschalters hat.

2.2.7 de: Schallreflektierender Werkstoff

en: Sound-reflecting material
fr: Matériau réfléchissant le son

Werkstoff, der Ultraschallwellen reflektiert und messbare Echos erzeugt.

2.2.8 de: Schallabsorbierender Werkstoff

en: Sound-absorbing material
fr: Matériau absorbant le son

Werkstoff, der Ultraschallwellen vernachlässigbar reflektiert und keine messbaren Echos erzeugt.

2.2.9 de: Bündig einbaubarer Näherungsschalter

en: Embeddable proximity switch
fr: Détecteur de proximité noyable

Ein Näherungsschalter ist bündig einbaubar, wenn beliebiger dämpfender Werkstoff um die aktive Fläche angebracht werden kann, ohne die kennzeichnenden Merkmale zu beeinflussen.

2.2.10 de: Nicht bündig einbaubarer Näherungsschalter

en: Non-embeddable proximity switch
fr: Détecteur de proximité non noyable

Ein Näherungsschalter ist nicht bündig einbaubar, wenn eine bestimmte Freizone um seine aktive Fläche notwendig ist, um die kennzeichnenden Merkmale aufrechtzuerhalten.

2.2.11 de: Aktive Fläche

en: Sensing face
fr: Face sensible

2.2.11.1 de: Aktive Fläche eines induktiven Näherungsschalters

en: Sensing face of an inductive proximity switch
fr: Face sensible d'un détecteur de proximité inductif

Fläche eines Näherungsschalters, durch die ein elektromagnetisches Feld austritt.

2.2.11.2 de: Aktive Fläche eines kapazitiven Näherungsschalters

en: Sensing face of a capacitive proximity switch
fr: Face sensible d'un détecteur de proximité capacitif

Fläche eines Näherungsschalters, durch die ein elektrisches Feld austritt.

2.2.11.3 de: Aktive Fläche eines Ultraschallnäherungsschalters

en: Sensing face of an ultrasonic proximity switch
fr: Face sensible d'un détecteur de proximité ultrasonique

Fläche eines Näherungsschalters, aus der Ultraschall aus- und eintritt.

2.2.11.4 de: Aktive Fläche eines nichtmechanisch-magnetischen Näherungsschalters

en: Sensing face of a non-mechanical magnetic proximity switch
fr: Face sensible d'un détecteur de proximité magnétique non mécanique

Fläche des Näherungsschalters, durch die die Änderung in einem Magnetfeld erfasst wird.

2.2.12 de: Sender

en: Emitter
fr: Emetteur

Lichtquelle, Linse und zugehörige Schaltung zur Erzeugung des Lichtbündels.

- 2.2.13 de: Empfänger**
 en: Receiver
 fr: Récepteur

Fotoelektrischer Wandler, Linse und zugehörige Schaltung, um das Vorhandensein des Lichtbündels vom Sender zu erkennen.

- 2.2.14 de: Reflektor**
 en: Reflector
 fr: Réflecteur

Festgelegte Einrichtung, die das Lichtbündel zum Empfänger eines fotoelektrischen Näherungsschalters Typ R zurückführt.

- 2.2.15 de: Einsteller**
 en: Adjuster
 fr: Adaptateur

- 2.2.15.1 de: Einsteller eines kapazitiven Näherungsschalters**
 en: Adjuster of a capacitive proximity switch
 fr: Adaptateur d'un détecteur de proximité capacitif

Teil eines kapazitiven Näherungsschalters, der zur Einstellung des Schaltabstandes verwendet wird. Damit wird der Einfluss des Messplattenwerkstoffs, des Übertragungsmediums und der Einbaubedingungen kompensiert.

- 2.2.15.2 de: Einsteller eines Ultraschall- oder fotoelektrischen Näherungsschalters**
 en: Adjuster of an ultrasonic or a photoelectric proximity switch
 fr: Adaptateur d'un détecteur de proximité ultrasonique ou photoélectrique

Teil eines fotoelektrischen oder Ultraschallnäherungsschalters, der zur Einstellung des Schaltabstandes innerhalb des Erfassungsbereiches verwendet wird.

- 2.3 de: Betätigung eines Näherungsschalters**
 en: Operating of a proximity switch
 fr: Fonctionnement d'un détecteur de proximité

- 2.3.1 de: Schaltabstand (s)**
 en: Operating distances (s)
 fr: Portées (s)

Abstand, bei dem durch Annäherung der Messplatte an die aktive Fläche entlang der Bezugsachse ein Signalwechsel am Ausgang verursacht wird.

- 2.3.1.1 de: Bemessungsschaltabstand (s_n)**
 en: Rated operating distance (s_n)
 fr: Portée nominale (s_n)

Der Bemessungsschaltabstand ist eine konventionelle Größe zur Festlegung der Schaltabstände. Er berücksichtigt weder Fertigungstoleranzen noch Änderungen durch äußere Einflüsse wie Spannung und Temperatur.

- 2.3.1.2 de: Erfassungsbereich (s_d)**
 en: Sensing range (s_d)
 fr: Domaine de détection (s_d)

Bereich, in dem der Schaltabstand eingestellt werden kann.

- 2.3.1.2.1 de: Mindestschaltabstand**
 en: Minimum operating distance
 fr: Portée minimale

Untere Grenze des festgelegten Erfassungsbereiches eines Ultraschall- oder fotoelektrischen Näherungsschalters.

- 2.3.1.2.2 de: Größter Schaltabstand**
 en: Maximum operating distance
 fr: Portée maximale

Obere Grenze des festgelegten Erfassungsbereiches eines Ultraschall- oder fotoelektrischen Näherungsschalters.

- 2.3.1.3 de: Blindzone**
 en: Blind zone
 fr: Zone aveugle

Zone zwischen der aktiven Fläche und dem Mindestschaltabstand, in der kein Gegenstand erkannt werden kann.

- 2.3.1.4 de: Öffnungswinkel des Strahls**
 en: Total beam angle
 fr: Angle total du faisceau

Gesamtwinkel um die Bezugsachse eines Ultraschallnähungsschalters, in dem der Schallpegel um 3 dB abnimmt.

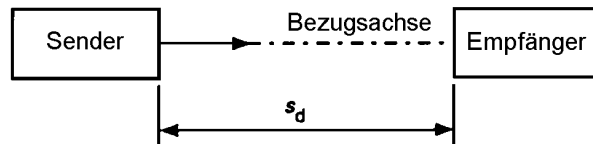


Bild 1a – Typ T, Sender und Empfänger – direktes Lichtbündel

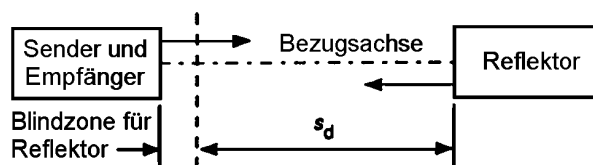


Bild 1b – Typ R, Sender, Empfänger und Reflektor – reflektiertes Lichtbündel

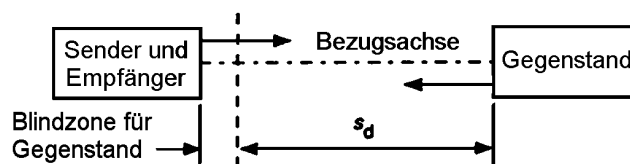


Bild 1c – Typ D, Sender, Empfänger und Gegenstand – diffus reflektiertes Lichtbündel

Bild 1 – Erfassungsbereich (s_d) fotoelektrischer Näherungsschalter (siehe 7.2.1.3 und 8.4)

- 2.3.1.5 de: Realschaltabstand (s_r)**
 en: Effective operating distance (s_r)
 fr: Protée réelle (s_r)

Schaltabstand eines einzelnen Näherungsschalters, der bei festgelegter Temperatur, Spannung und Einbaubedingungen gemessen wird.

- 2.3.1.6 de: Nutzschatlabstand (s_u)**
 en: Usable operating distance (s_u)
 fr: Portée utile (s_u)

Schaltabstand eines einzelnen Näherungsschalters, gemessen unter festgelegten Bedingungen.

- 2.3.1.7 de: Gesicherter Schaltabstand (s_a)**
 en: Assured operating distance (s_a)
 fr: Portée de travail (s_a)

Abstand von der aktiven Fläche, in dem die Betätigung des Näherungsschalters unter festgelegten Bedingungen sichergestellt ist.

- 2.3.2 de: Seitliche Annäherung**
 en: Lateral approach
 fr: Approche latérale

Annäherung der Messplatte rechtwinklig zur Bezugsachse.

- 2.3.3 de: Axiale Annäherung**
 en: Axial approach
 fr: Approche axiale

Annäherung der Messplatte, bei der sich ihr Mittelpunkt in der Bezugsachse befindet.

- 2.3.4 de: Wiederholgenauigkeit (R)**
 en: Repeat accuracy (*R*)
 fr: Reproductibilité (*R*)

Veränderung des Realschaltabstandes (s_r) unter festgelegten Bedingungen.

- 2.3.5 de: Hysterese (Schaltumkehrspanne) (H)**
 en: Differential travel (*H*)
 fr: Course différentielle (*H*)

Abstand zwischen den Schaltpunkten, wenn sich die Messplatte dem Näherungsschalter nähert und wenn sie sich entfernt.

- 2.4 de: Kennzeichnende Merkmale eines Schaltelements**
 en: Switching element characteristics
 fr: Caractéristiques de l'élément de commutation

- 2.4.1 de: Schaltelementfunktion**
 en: Switching element function
 fr: Fonction de l'élément de commutation

- 2.4.1.1 de: Schließerfunktion**
 en: Make function
 fr: Fonction de fermeture

Eine Schließerfunktion bewirkt das Fließen des Laststromes, wenn die Messplatte erfasst wird, und das Nichtfließen des Laststromes, wenn die Messplatte nicht erfasst wird.

- 2.4.1.2 de: Öffnerfunktion**
 en: Break function
 fr: Fonction d'ouverture

Eine Öffnerfunktion bewirkt das Nichtfließen des Laststromes, wenn die Messplatte erfasst wird, und das Fließen des Laststromes, wenn die Messplatte nicht erfasst wird.

- 2.4.1.3 de: Schließer-Öffner-Funktion oder Wechslerfunktion**
 en: Make-break, or changeover function
 fr: Fonction fermeture-ouverture ou inverseur

Schaltelementkombination, die eine Schließer- und eine Öffnerfunktion enthält.

- 2.4.1.4 de: Ansprechverzug eines Näherungsschalters**
 en: Response time for a proximity switch
 fr: Temps de réponse d'un détecteur de proximité

Dauer, die das Schaltelement zum Ansprechen benötigt, wenn die Messplatte in den Erfassungsbereich ein- oder austritt.

- 2.4.1.5 de: Einschaltverzug eines fotoelektrischen Näherungsschalters**
 en: Turn on time of a photoelectric proximity switch
 fr: Temps d'action d'un détecteur de proximité photoélectrique

Dauer, die das Schaltelement zum Ansprechen benötigt, wenn die Messplatte bei einem Faktor der Strahlungsleistung von 2 in den Erfassungsbereich eintritt (siehe 2.4.6).

- 2.4.1.6 de: Ausschaltverzug eines fotoelektrischen Näherungsschalters**
 en: Turn off time of a photoelectric proximity switch
 fr: Temps de relâchement d'un détecteur de proximité photoélectrique

Dauer, die das Schaltelement zum Ansprechen benötigt, wenn die Messplatte bei einem Faktor der Strahlungsleistung von 0,5 aus dem Erfassungsbereich austritt (siehe 2.4.6).

- 2.4.2 de: Unabhängiges Sprungverhalten**
 en: Independent (snap) action
 fr: Action indépendante (brusque)

Funktion des Schaltelements, das unabhängig von der Geschwindigkeit der Messplatte ist.

- 2.4.3 de: Schaltfrequenz (f)**
 en: Frequency of operating cycles (f)
 fr: Fréquence de commutation (f)

Anzahl der Schaltspiele eines Näherungsschalters in einem festgelegten Zeitintervall.

- 2.4.4 de: Bereitschaftsverzug (t_v)**
 en: Time delay before availability (t_v)
 fr: Retard à la disponibilité (t_v)

Dauer zwischen dem Einschalten der Versorgungsspannung und dem Beginn der Betriebsbereitschaft des Näherungsschalters.

- 2.4.5 de: Ströme (I)**
 en: Currents (I)
 fr: Courants (I)

- 2.4.5.1 de: Reststrom (I_r)**
 en: Off-state current (I_r)
 fr: Courant résiduel (I_r)

Strom, der im gesperrten Zustand im Lastkreis des Näherungsschalters fließt.

- 2.4.5.2 de: Kleinsten Betriebsstrom (I_m)**
 en: Minimum operational current (I_m)
 fr: Courant d'emploi minimal (I_m)

Strom, der zum Aufrechterhalten der Leitfähigkeit des Schaltelements im EIN-Zustand notwendig ist.

- 2.4.5.3 de: Leerlaufstrom (I_0)**
 en: No-load supply current (I_0)
 fr: Courant hors-charge (I_0)

Strom, der von einem Näherungsschalter mit 3 oder 4 Anschlüssen aus dem Versorgungsnetz aufgenommen wird, ohne dass eine Last angeschlossen ist.

- 2.4.6 de: Faktor der Strahlungsleistung eines fotoelektrischen Näherungsschalters**
 en: Excess gain for a photoelectric proximity switch
 fr: Gain en excès d'un détecteur de proximité photoélectrique

Das Verhältnis der Strahlungsleistung, die vom fotoelektrischen Näherungsschalter empfangen wird, zur Strahlungsleistung, die zur Betätigung eines fotoelektrischen Näherungsschalters benötigt wird.

- 2.4.7 de: Fremdlicht für einen fotoelektrischen Näherungsschalter**
 en: Ambient light for a photoelectric proximity switch
 fr: Lumière ambiante d'un détecteur de proximité photoélectrique

Im Sinne dieser Norm bedeutet Fremdlicht optische Strahlung, die vom Empfänger empfangen wird, aber nicht vom Sender kommt.

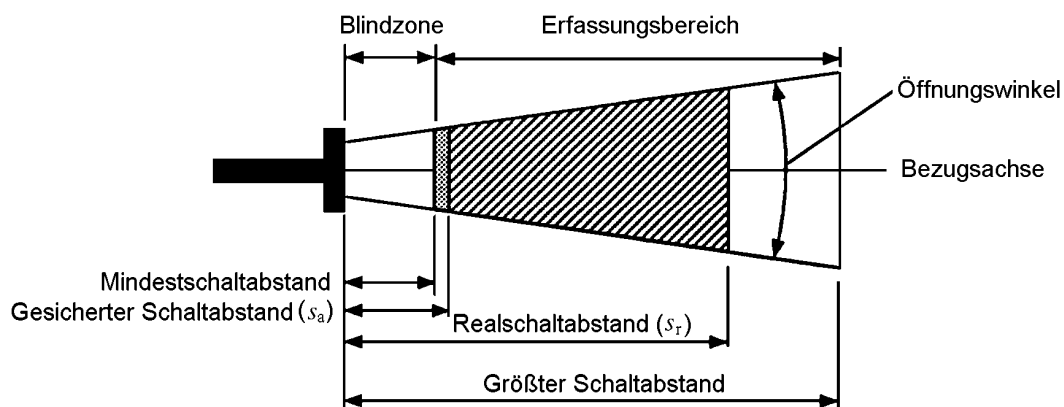


Bild 2 – Schaltabstände eines Ultraschallnäherschalters

3 Einteilung

Näherungsschalter werden nach unterschiedlichen kennzeichnenden Merkmalen eingeteilt, siehe Tabelle 1.

Tabelle 1 – Einteilung von Näherungsschaltern

1. Stelle/ 1 Zeichen	2. Stelle/ 1 Zeichen	3. Stelle/ 3 Zeichen	4. Stelle/ 1 Zeichen	5. Stelle/ 1 Zeichen	6. Stelle/ 1 Zeichen
Erfassungsart	Mechanische Einbau- bedingung	Bauform und Größe	Schaltelement- funktion (Ausgang)	Ausgangsart	Anschlussart
siehe 3.1	siehe 3.2	siehe 3.3	siehe 3.4	siehe 3.5	siehe 3.6
I induktiv C kapazitiv U Ultraschall D fotoelektrisch diffus reflek- tiertes Licht- bündel M nichtmecha- nisch-magne- tisch R fotoelektrisch reflektiertes Lichtbündel T fotoelektrisch direktes Lichtbündel	1 bündig ein- baubar 2 nicht bündig einbaubar 3 nicht festge- legt	FORM (1 Großbuch- stabe) A zylindrische Gewinde- hülse B glatte zylindri- sche Hülse C rechteckig, mit quadrati- schem Quer- schnitt D rechteckig, mit recht- eckigem Querschnitt GRÖSSE (2 Ziffern) für Durchmes- ser oder Seitenlänge	A Schließer B Öffner C Wechsler (Schließer/ Öffner) P programmier- bar durch Anwender S andere	P PNP-Aus- gang, 3 oder 4 Anschlüsse DC N NPN-Aus- gang, 3 oder 4 Anschlüsse DC D 2 Anschlüsse DC F 2 Anschlüsse AC U 2 Anschlüsse AC oder DC S andere	1 integrierte Anschluss- leitung 2 Steck- anschluss 3 Schraub- anschluss 9 andere

Beispiel eines Ultraschallnäherungsschalters

U	3	A 30	A	D	2
Ultraschall	nicht festgelegt	zylindrische Gewindehülse Ø 30	Schließer	2 Anschlüsse DC	Steckanschluss

3.1 Einteilung nach der Erfassungsart

In dieser Norm wird die Erfassungsart mit einem Großbuchstaben an erster Position bezeichnet.

3.2 Einteilung nach den mechanischen Einbaubedingungen

Die mechanischen Einbaubedingungen werden mit einer Ziffer an zweiter Position bezeichnet.

3.3 Einteilung nach der Bauform und Größe

Die Bauform und Größe werden mit drei Zeichen – einem Großbuchstaben und zwei Ziffern – bezeichnet. Diese dreistellige Bezeichnung steht an dritter Position.

Der Großbuchstabe bezeichnet die Bauform, z. B. zylindrisch oder rechteckig.

Die zwei Ziffern bezeichnen die Größe, z. B. Durchmesser von zylindrischen Bauformen oder Länge einer Seite bei rechteckigen Bauformen.

3.4 Einteilung nach der Funktion des Schaltelements

Die Funktion des Schaltelements wird mit einem Großbuchstaben bezeichnet, der an vierter Position steht.

3.5 Einteilung nach der Art des Ausgangs

Die Art des Ausgangs wird mit einem Großbuchstaben bezeichnet, der an fünfter Position steht.

3.6 Einteilung nach der Art des Anschlusses

Die Art des Anschlusses wird mit einer Ziffer bezeichnet, die an sechster Position steht.

4 Kennzeichnende Merkmale

4.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale

Als kennzeichnende Merkmale eines Näherungsschalters müssen folgende Begriffe angegeben werden:

- Betätigungsbedingungen (4.2);
- Bemessungs- und Grenzwerte (4.3),
Bemessungsspannungen (4.3.1),
Ströme (4.3.2),
Bemessungsnetzfrequenz (4.3.3),
Schaltfrequenz (4.3.4),
Übliche und unübliche Lastbedingungen (4.3.5),
Verhalten unter Kurzschlussbedingungen (4.3.6);
- Gebrauchskategorien des Schaltelements (4.4).

4.1.1 Betätigung eines induktiven oder kapazitiven Näherungsschalters

Das Ausgangssignal wird durch die An- oder Abwesenheit eines festgelegten Gegenstandes im elektromagnetischen oder elektrischen Feld bestimmt, der die von der aktiven Fläche abgestrahlte Energie absorbiert oder ändert.

4.1.2 Betätigung eines Ultraschallnäherungsschalters

Das Ausgangssignal wird durch die An- oder Abwesenheit eines festgelegten Gegenstandes im Erfassungsbereich bestimmt, der die von der aktiven Fläche abgestrahlte Ultraschallenergie reflektiert.

4.1.3 Betätigung eines fotoelektrischen Näherungsschalters

Das Ausgangssignal wird durch die An- oder Abwesenheit eines festgelegten Gegenstandes bestimmt, der die vom Sender abgegebene optische Strahlung entweder reflektiert oder unterbricht.

4.2 Betätigungsbedingungen

4.2.1 Schaltabstand (s) von induktiven und kapazitiven Näherungsschaltern

Der Zusammenhang zwischen den Schaltabständen ist in Bild 3 dargestellt.

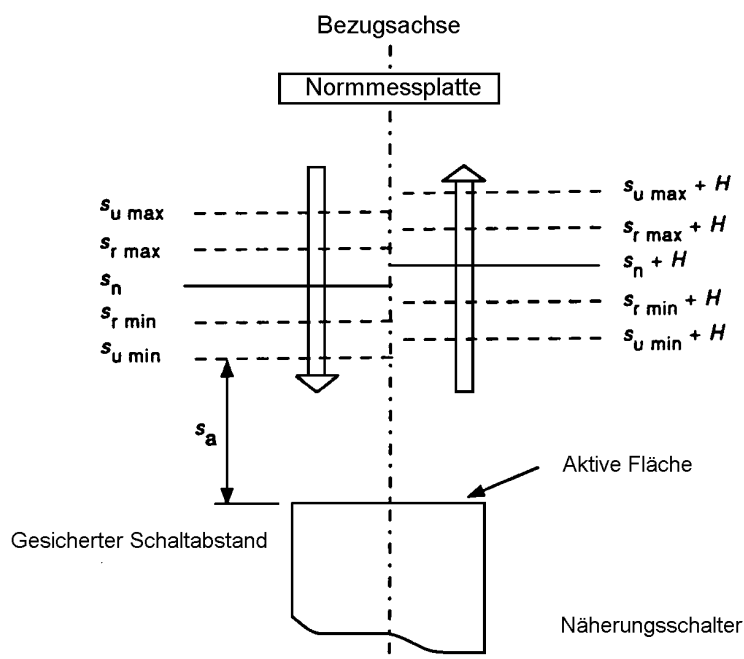


Bild 3 – Zusammenhang zwischen Schaltabständen induktiver und kapazitiver Näherungsschalter
(siehe 4.2.1, 7.2.1.3 und 8.4.1)

4.2.1.1 Bemessungsschaltabstand (s_n)

Bemessungsschaltabstände sind in den entsprechenden Anhängen festgelegt.

4.2.2 Schaltabstand (Schaltabstände) eines Ultraschallnähierungsschalters

Der Zusammenhang zwischen den Schaltabständen ist in Bild 4 dargestellt.

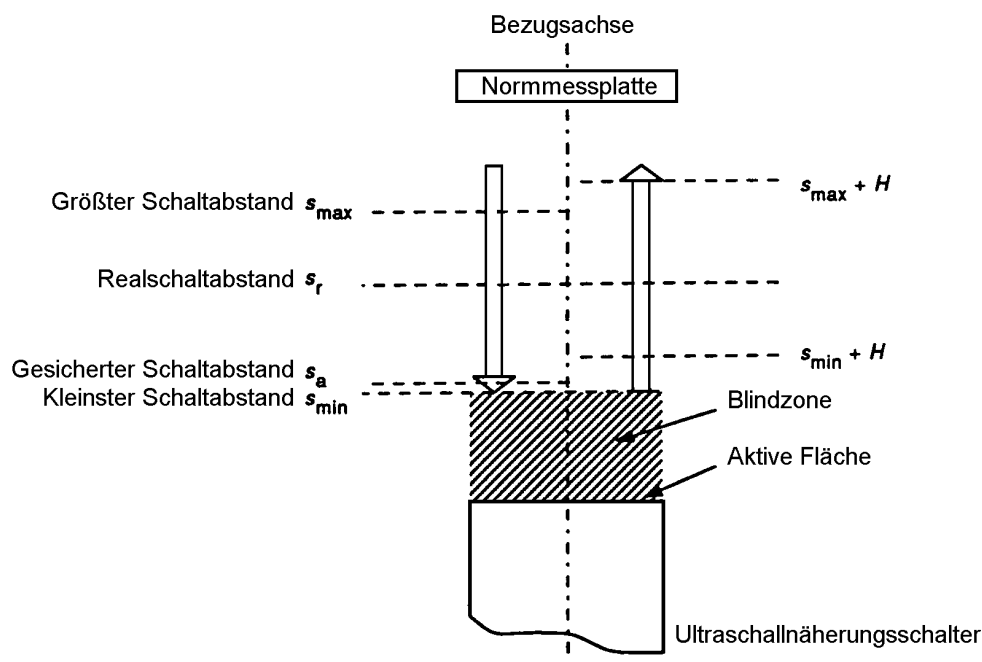


Bild 4 – Zusammenhang zwischen den Schaltabständen eines Ultraschallnähierungsschalters
(siehe 4.2.2, 7.2.1.3 und 8.4.1)

4.2.2.1 Erfassungsbereich (s_d)

Die Erfassungsbereiche sind in den entsprechenden Anhängen angegeben.

4.2.3 Schaltabstand (Schaltabstände) eines fotoelektrischen Nähierungsschalters**4.2.3.1 Erfassungsbereich (s_d)**

Bei fotoelektrischen Nähierungsschaltern werden die Schaltabstände als „Erfassungsbereich“ (s_d) bezeichnet.

4.3 Bemessungs- und Grenzwerte für Nähierungsschalter und Schaltelemente**4.3.1 Spannungen**

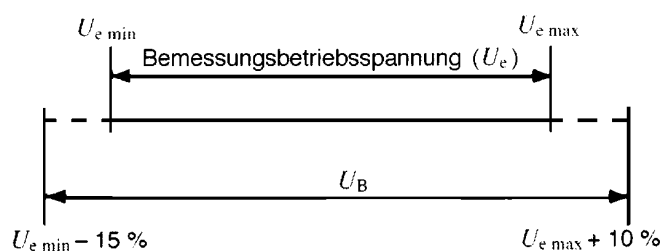
Nähierungsschalter und Schaltelemente werden durch folgende Bemessungsspannungen definiert:

4.3.1.1 Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

Die Bemessungsbetriebsspannung (U_e) (oder Bereich) darf AC 250 V oder DC 300 V nicht überschreiten. Sie darf als Wert oder Bereich angegeben werden.

ANMERKUNG Der Hersteller darf einen Bereich innerhalb der Grenzwerte angeben, der alle Toleranzen von U_e einschließt und der als U_B bezeichnet werden muss.

Die Beziehung zwischen U_e und U_B wird nachstehend aufgezeigt:

**4.3.1.2 Bemessungsisolationsspannung (U_i)**

Die Bemessungsisolationsspannung eines Nähierungsschalters ist die Spannung, auf die sich die Isolationsprüfungen und die Kriechstrecken beziehen.

Für Näherungsschalter muss die höchste Bemessungsbetriebsspannung als Bemessungsisolationsspannung betrachtet werden.

4.3.1.3 Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

Wenn die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit vom Hersteller angegeben wird, gilt **4.3.1.3 von Teil 1**.

4.3.1.4 Spannungsfall (U_d)

Der Spannungsfall ist die Spannung, die über dem aktiven Ausgang des Näherungsschalters gemessen wird, wenn der Laststrom unter festgelegten Bedingungen fließt. Die Werte sind in **7.2.1.15** festgelegt.

4.3.2 Ströme

Der Näherungsschalter und sein Schaltelement sind durch folgende Ströme festgelegt:

4.3.2.1 Bemessungsbetriebsstrom (I_e)

Siehe **7.2.1.11**.

4.3.2.2 Kleinster Betriebsstrom (I_m)

Siehe **7.2.1.12**.

4.3.2.3 Reststrom (I_r)

Siehe **7.2.1.13**.

4.3.2.4 Leerlaufstrom (I_0)

Der Leerlaufstrom eines Näherungsschalters mit 3 oder 4 Anschlüssen muss vom Hersteller angegeben werden.

4.3.3 Bemessungsfrequenz des Versorgungsnetzes

Die Bemessungsfrequenz des Versorgungsnetzes muss 50 Hz und/oder 60 Hz sein.

4.3.4 Schaltfrequenz (f)

Die Schaltfrequenz muss den Angaben im zugehörigen Anhang oder den Angaben des Herstellers entsprechen.

4.3.5 Übliche und unübliche Lastbedingungen

4.3.5.1 Bemessungsein- und -ausschaltvermögen und Verhalten des Schaltelements unter üblichen Bedingungen

Ein Schaltelement muss den in **Tabelle 4** angegebenen Bedingungen entsprechen.

ANMERKUNG Ist einem Schaltelement eine Gebrauchskategorie zugeordnet, ist es nicht notwendig, Ein- und Ausschaltvermögen gesondert anzugeben.

4.3.5.2 Ein- und Ausschaltvermögen unter unüblichen Bedingungen

Ein Schaltelement muss den Anforderungen in **Tabelle 5** entsprechen.

ANMERKUNG Ist einem Schaltelement eine Gebrauchskategorie zugeordnet, ist es nicht notwendig, das Ein- und Ausschaltvermögen gesondert anzugeben.

4.3.6 Verhalten unter Kurzschlussbedingungen

4.3.6.1 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom

Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom für einen Näherungsschalter ist 100 A. Der Näherungsschalter muss der Prüfung nach **8.3.4** standhalten.

4.4 Gebrauchskategorien des Schaltelements

Die in **Tabelle 2** aufgeführten Gebrauchskategorien gelten als Standard. Andere Anwendungsarten müssen auf einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender beruhen. Die Informationen im Herstellerkatalog oder Angebot dürfen eine solche Vereinbarung ersetzen.

Tabelle 2 – Gebrauchskategorien von Schaltelementen

Stromart	Kategorie	Typische Anwendungen
Wechselspannung	AC-12	Steuerung von Widerstandslasten und Halbleiterlasten mit Trennung durch Optokoppler
	AC-140	Steuerung kleiner elektromagnetischer Lasten mit Haltestrom $\leq 0,2$ A; z. B. Hilfsschütze
Gleichspannung	DC-12	Steuerung von Widerstandslasten und Halbleiterlasten mit Trennung durch Optokoppler
	DC-13	Steuerung von Elektromagneten

5 Produktinformation

5.1 Art der Information

Folgende Angaben müssen vom Hersteller gemacht werden:

5.1.1 Angaben zur Identifizierung

- Name des Herstellers oder Ursprungszeichen;
- Typbezeichnung oder andere Bezeichnung, um den Näherungsschalter zu bestimmen und um entsprechende Informationen vom Hersteller oder aus dessen Katalog zu erhalten (siehe [Tabelle 1](#));
- Bezugnahme auf diese Norm, wenn der Hersteller die Übereinstimmung mit ihr in Anspruch nimmt.

Grundlegende Bemessungswerte

- Bemessungsbetriebsspannung(en) (siehe [4.3.1.1](#));
- Gebrauchskategorie und Bemessungsbetriebsströme bei Bemessungsbetriebsspannungen und Bemessungsfrequenz(en) oder bei Gleichspannung DC;
- Bemessungsisolationsspannung (siehe [4.3.1.2](#));
- Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (siehe [4.3.1.3](#));
- Schutzart (siehe [7.1.10](#));
- Verschmutzungsgrad (siehe [6.1.3.2](#));
- Art und höchste Bemessung der Kurzschlusschutzeinrichtung (siehe [7.2.5](#));
- bedingter Bemessungskurzschlussstrom (siehe [4.3.6.1](#));
- Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) (siehe [7.2.6](#));
- Schaltabstände (siehe [7.2.1.3](#));
- Wiederholgenauigkeit (siehe [7.2.1.4](#));
- Hysterese (siehe [7.2.1.5](#));
- Schaltfrequenz (siehe [7.2.1.6](#));
- kleinster Betriebsstrom (siehe [7.2.1.12](#));
- Reststrom (siehe [7.2.1.13](#));
- Leerlaufstrom (siehe [4.3.2.4](#));
- Spannungsfall (siehe [7.2.1.15](#));
- Schaltelementfunktion (siehe [2.4.1](#));
- bündig einbaubar oder nicht bündig einbaubar (siehe [2.2.9](#) und [2.2.10](#));
- mechanische Abmessungen (siehe [7.3](#));
- Faktor der Strahlungsleistung (siehe [7.2.1.10](#)).

5.2 Aufschriften

5.2.1 Allgemeines

Die Angaben unter a) und b) von 5.1.1 sind zwingend auf dem Typschild oder dem Gehäuse des Näherungsschalters anzubringen, um die vollständigen Angaben vom Hersteller erhalten zu können.

Zylindrische Näherungsschalter bis 12 mm Durchmesser dürfen diese Aufschriften auf der Leitung oder an einem dauerhaft an der Leitung befestigten Anhänger nicht weiter als 100 mm vom Gehäuse des Gerätes entfernt tragen.

Die Aufschriften müssen dauerhaft und leicht zu lesen sein und dürfen nicht auf betriebsmäßig abnehmbaren Teilen angebracht sein.

Die Angaben c) bis y) müssen, wenn sie nicht auf dem Näherungsschalter stehen, in den Unterlagen des Herstellers angegeben werden.

5.2.2 Kennzeichnung und Bezeichnung von Anschlüssen

Es gilt [7.1.7.4](#).

5.2.3 Kennzeichnung der Funktion

Die aktive Fläche muss gekennzeichnet sein, sofern sie nicht durch Gestaltung des Näherungsschalters erkennbar ist.

5.3 Einbau-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen

Der Hersteller muss in seinen Unterlagen oder Katalogen die Bedingungen für den Einbau, den Betrieb sowie die Wartung des Näherungsschalters angeben.

Die oben erwähnten Unterlagen müssen Aussagen über Umfang und Häufigkeit der Wartung enthalten, sofern notwendig.

6 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen

6.1 Übliche Betriebsbedingungen

Näherungsschalter nach dieser Norm müssen unter den folgenden Normbedingungen arbeiten können.

ANMERKUNG Sollten die Betriebsbedingungen von dieser Norm abweichen, muss der Anwender die Abweichungen von den Normbedingungen angeben und mit dem Hersteller die Eignung der Näherungsschalter unter solchen Bedingungen klären.

6.1.1 Umgebungstemperatur

6.1.1.1 Induktive, kapazitive, nichtmechanisch-magnetische und Ultraschallnäherungsschalter

Diese Näherungsschalter müssen bei Umgebungstemperaturen von -25 °C bis $+70\text{ °C}$ betriebsfähig sein. Die kennzeichnenden Betätigungsmerkmale müssen in dem zulässigen Bereich der Umgebungstemperatur sichergestellt sein.

ANMERKUNG Bei Ultraschallnäherungsschaltern darf durch die Tatsache, dass die Schallgeschwindigkeit von der Lufttemperatur abhängig ist, der Schaltabstand um 0,17 % je Kelvin abweichen.

6.1.1.2 Fotoelektrische Näherungsschalter

Fotoelektrische Näherungsschalter müssen bei Umgebungstemperaturen von -5 °C bis $+55\text{ °C}$ betriebsfähig sein. Die kennzeichnenden Betätigungsmerkmale müssen in dem zulässigen Bereich der Umgebungstemperatur sichergestellt sein.

6.1.2 Höhe

Es gilt [6.1.2 von Teil 1](#).

6.1.3 Klimabedingungen

6.1.3.1 Luftfeuchte

Die relative Luftfeuchte (RH) darf 50 % bei $+70\text{ °C}$ nicht übersteigen. Höhere relative Luftfeuchten sind bei niedrigen Temperaturen erlaubt, z. B. 90 % bei $+20\text{ °C}$.

ANMERKUNG Kondensation auf der aktiven Fläche und die Änderung der Luftfeuchte dürfen den Schaltabstand beeinflussen. Die Kondensation auf Grund von Temperaturänderungen sollte beachtet werden (50 % RH bei $+70\text{ °C}$ entspricht 100 % RH bei $+54\text{ °C}$).

6.1.3.2 Verschmutzungsgrad

Wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, ist ein Näherungsschalter für den Einbau bei Umgebungsbedingungen entsprechend Verschmutzungsgrad 3 nach [6.1.3.2 von Teil 1](#) vorgesehen. Es dürfen aber andere Verschmutzungsgrade abhängig von der Mikroumgebung angewendet werden.

6.2 Transport- und Lagerungsbedingungen

Es müssen besondere Vereinbarungen zwischen Anwender und Hersteller getroffen werden, wenn die Bedingungen während des Transports und der Lagerung, z. B. Temperatur- und Luftfeuchtebedingungen, von denen in 6.1 abweichen.

6.3 Einbau

Einbaumaße und -bedingungen müssen den zugehörigen Anforderungsblättern von [Anhang A](#) entsprechen.

7 Anforderungen an den Bau und das Verhalten

7.1 Bauanforderungen

7.1.1 Werkstoffe

Werkstoffe müssen für einzelne Anwendungen geeignet sein und müssen es den Geräten möglich machen, den Prüfanforderungen zu entsprechen.

Besondere Aufmerksamkeit muss der Flamm- und Feuchtebeständigkeit geschenkt werden und der Notwendigkeit, Isolationswerkstoffe gegen Feuchtigkeit zu schützen.

ANMERKUNG Anforderungen sind in Vorbereitung.

7.1.2 Stromführende Teile und ihre Verbindungen

Stromführende Teile müssen die notwendige mechanische Festigkeit und Strombelastbarkeit für ihren beabsichtigten Einsatz aufweisen.

Bei elektrischen Verbindungen darf kein Kontaktdruck über Isolierstoff übertragen werden, außer über Keramik oder andere ebenso geeignete Werkstoffe, falls nicht die Metallteile eine ausreichende Federwirkung aufweisen, die jede mögliche Schrumpfung oder Verformung der Isolierwerkstoffe ausgleicht.

7.1.3 Luft- und Kriechstrecken

Wenn der Hersteller eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit U_{imp} angibt, gelten **Tabellen 13 und 15 von Teil 1**. Wird kein Wert für U_{imp} angegeben, gelten die Anforderungen nach **7.2.3**.

7.1.4 Betätigung

Die Betätigung eines Näherungsschalters wird durch die An- oder Abwesenheit der Normmessplatte geprüft, deren Eigenschaften in **8.3.2.1** festgelegt sind.

7.1.5 Anzeigen

Näherungsschalter dürfen eine oder mehrere farbige Anzeigen enthalten. Sofern vorhanden, müssen sie folgende Bedeutung haben:

- a) Grün (dauernd): Versorgungsspannung EIN
- b) Gelb (dauernd): Schaltelement EIN
- c) Rot (dauernd): Fehlermeldung
- d) jede andere Farbe (dauernd)
oder eine der Farben (blinkend): andere Funktionen (z. B. Kurzschlussmeldung)

7.1.6 Offen

7.1.7 Anschlüsse

7.1.7.1 Bauanforderungen

Es gilt **7.1.7.1 von Teil 1**.

7.1.7.2 Anschlussräume

Es gilt **7.1.7.2 von Teil 1**.

7.1.7.3 Verbindungen

Es gilt **7.1.7.3 von Teil 1** mit folgender Ergänzung:

Näherungsschalter dürfen eine integrierte Anschlussleitung haben; in diesem Fall muss der äußere Mantel dieser Anschlussleitung eine Länge von $2^{+0,1}_0$ m haben.

|| Für steckbare Näherungsschalter muss der Gerätestecker nach **Anhang D** (normativ) ausgeführt sein.

7.1.7.4 Anschlussidentifizierung und -bezeichnung

Es gilt **7.1.7.4 von Teil 1** mit folgenden Ergänzungen:

Die Leiter von Näherungsschaltern mit integrierter Anschlussleitung müssen Aderfarben nach **Tabelle 3** haben.

Näherungsschalter mit Schraub- oder Steckanschlüssen müssen nach **Tabelle 3** gekennzeichnet werden.

Die Doppelfarbe Grün und Gelb (Grün/Gelb) darf nur zur Kennzeichnung des Schutzleiters benutzt werden (siehe **IEC 60446**). Um die geschichtlich bedingte Erdungssicherheit zu erhalten, darf die Farbe Grün für keinen anderen Zweck als zur Kennzeichnung des Schutzleiters verwendet werden.

Tabelle 3 – Anschluss- und Verdrahtungskennzeichnung

Typ	Funktion	Ader	Aderfarbe	Anschlussziffer ²⁾
2 Anschlüsse AC und 2 Anschlüsse DC Polung frei	Schließer		jede Farbe ¹⁾ außer Gelb, Grün oder Grün/Gelb	3 4
	Öffner			1 2
	Schließer/Öffner programmierbar			1 4
2 Anschlüsse DC Polung beachten	Schließer	+ –	Braun Blau	1 4
	Öffner	+ –	Braun Blau	1 2
3 Anschlüsse DC Polung beachten	Schließer	+ – Ausgang	Braun Blau Schwarz	1 3 4
	Öffner	+ – Ausgang	Braun Blau Schwarz	1 3 2
3 Anschlüsse AC und 3 Anschlüsse AC/DC Polung beachten	Schließer	L Ausgang	Braun Blau Schwarz	1 3 4
	Öffner	L Ausgang	Braun Blau Schwarz	1 3 2
4 Anschlüsse DC Polung beachten	Wechsler (öffnen, schließen)	+ – Schließer-Ausgang Öffner-Ausgang	Braun Blau Schwarz Weiß	1 3 4 2
¹⁾ Es wird empfohlen, dass beide Adern die gleiche Farbe haben. ²⁾ Die Anschlussnummern (ausgenommen Näherungsschalter für AC und Näherungsschalter mit 3poligen 8-mm-Steckern) und die Stiftnummern der Gerätestecker müssen gleich sein.				

7.1.8 Offen**7.1.9 Maßnahmen für Schutzterdung****7.1.9.1 Bauanforderungen**

Es gilt **7.1.9.1 von Teil 1** mit folgenden Ergänzungen:

ANMERKUNG 1 Bei Näherungsschaltern mit Schutzisolation ist es nicht erforderlich, die äußere Metallhülle mit dem Schutzleiter zu verbinden (siehe IEC 60536).

ANMERKUNG 2 Näherungsschalter mit einer größten Bemessungsspannung bis 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung benötigen keinen Schutzleiteranschluss.

Die sichere Trennung der Stromversorgung und ihres Transformators (falls vorhanden) muss entsprechend den Installationsrichtlinien ausgeführt sein (siehe IEC 60364).

7.1.9.2 Schutzleiteranschluss

Es gilt **7.1.9.2 von Teil 1**.

7.1.9.3 Bezeichnung und Identifizierung des Schutzleiteranschlusses

Es gilt **7.1.9.3 von Teil 1**.

7.1.10 Schutzart

Näherungsschalter müssen, wenn sie nach den Anweisungen des Herstellers eingebaut sind, mindestens die Schutzart IP 65 haben, mit Ausnahme fotoelektrischer Näherungsschalter, die mindestens IP 54 haben müssen. Dies muss nach **8.2** nachgewiesen werden.

ANMERKUNG Während der Prüfung der Schutzart ist der Betrieb des Näherungsschalters nicht erforderlich.