



	<b>DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201)</b>	
	Diese Norm ist zugleich eine <b>VDE-Bestimmung</b> im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	
<p><b>Vervielfältigung – auch für innerbetriebliche Zwecke – nicht gestattet.</b></p> <p>ICS 29.120.70</p> <p>Ersatz für DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2004-07 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit</p> <p><b>Elektromechanische Elementarrelais – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 61810-1:2008); Deutsche Fassung EN 61810-1:2008</b></p> <p>Electromechanical elementary relays – Part 1: General requirements (IEC 61810-1:2008); German version EN 61810-1:2008</p> <p>Relais électromécaniques élémentaires – Partie 1: Exigences générales (CEI 61810-1:2008); Version allemande EN 61810-1:2008</p> <p style="text-align: right;">Gesamtumfang 79 Seiten</p> <p style="text-align: center;">DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE</p>		
<p>© DIN Deutsches Institut für Normung e. V. und VDE Verband der Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik e. V. Jede Art der Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit Genehmigung des DIN, Berlin, und des VDE, Frankfurt am Main, gestattet.</p> <p style="text-align: right;">Preisgr. 44 K VDE-Vertr.-Nr. 0435047</p> <p>Einzelverkauf und Abonnements durch VDE VERLAG GMBH, 10625 Berlin Einzelverkauf auch durch Beuth Verlag GmbH, 10772 Berlin</p>		

## **DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**

### **Beginn der Gültigkeit**

Die von CENELEC am 2008-05-01 angenommene EN 61810-1 gilt als DIN-Norm ab 2009-02-01.

Daneben darf DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2004-07 noch bis 2011-05-01 angewendet werden.

### **Nationales Vorwort**

*Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 61810-1 (VDE 0435-201):2006-06.*

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 671 „Schaltrelais“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE ([www.dke.de](http://www.dke.de)) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 94 „All-or-nothing electrical relays“ 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 61810-1 (VDE 0435-201):2004-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Verweisungen;
- b) neue Nummerierung der Abschnitte, um diese in eine logischere Abfolge zu bringen;
- c) Einbeziehung von Kontaktlastkategorien (wie in EN 61810-2 und EN 61810-7);
- d) Klarstellungen in Bezug auf die elektrische Lebensdauer (Abschnitt 11);
- e) Einbeziehung von Anforderungen an die Isolationskoordination in Übereinstimmung mit den Sicherheitsgrundnormen EN 60664-3, EN 60664-4 und EN 60664-5 (Abschnitt 13);
- f) neue Nummerierung aller Anhänge in der Reihenfolge, wie im Text der Norm auf sie verwiesen wird;
- g) Einbeziehung des neuen Anhangs C (normativ) für die Prüfanordnung und des neuen Anhangs D (informativ) für spezielle Lasten (basierend auf ähnlichen Anhängen in EN 61810-2 und EN 61810-7);
- h) Verbesserung des Anhangs B, der induktive Kontaktlasten behandelt.

### **Frühere Ausgaben**

DIN EN 60255-1-00 (VDE 0435 Teil 201): 1997-09

VDE 0435:1962-09, VDE 0435a: 1972-09

DIN IEC 60255-1-00 (VDE 0435 Teil 201): 1983-05

DIN EN 61810-1 (VDE 0435 Teil 201): 1999-04, 2004-07

DIN EN 61810-5 (VDE 0435 Teil 140): 1999-04

## 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
HD 472 S1:1989 + Corr. zu HD 472 S1:2002-02	IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997	DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11	VDE 0175
–	IEC 60050	–	–
EN 60068-2-2:2007	IEC 60068-2-2:2007	DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2):2008-05	VDE 0468-2-2
EN 60068-2-17:1994	IEC 60068-2-17:1994	DIN EN 60068-2-17:1995-05	–
–	IEC 60068-2-20:1979 + A2:1987	DIN IEC 60068-2-20:1991-04	–
Vorgänger: EN 60085:2004  Nachfolger: EN 60085:2008	Vorgänger: IEC 60085:2004  Nachfolger: IEC 60085:2007	Vorgänger: DIN EN 60085  Nachfolger: DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08	Vorgänger: VDE 0301-1  Nachfolger: VDE 0301-1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
Vorgänger: EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006  –	Vorgänger: IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corrigendum 1 (ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Corrigendum 1 (A2):2006  Nachfolger: IEC 60335-1:2006	Vorgänger: DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02  –	Vorgänger: VDE 0700-1  –
Vorgänger: HD 60364-4-443:2006  –	Vorgänger: IEC 60364-4-44:2001 + A1:2003, modifiziert  Nachfolger: IEC 60364-4-44:2007	Vorgänger: DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2007-06  –	Vorgänger: VDE 0100-443  –

## DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

–	IEC 60417:2007	–	–
EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN EN 60664-1:2003-11 (VDE 0110-1)	VDE 0110-1
EN 60664-1:2008	IEC 60664-1:2007	DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2008-01	VDE 0110-1
EN 60664-3:2003	IEC 60664-3:2003	DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09	VDE 0110-3
EN 60664-4:2006	IEC 60664-4:2005	DIN EN 60664-4 (VDE 0110-4):2006-06	VDE 0110-4
EN 60664-5:2007	IEC 60664-5:2007	DIN EN 60664-5 (VDE 0110-5):2008-05	VDE 0110-5
EN 60695-2-10:2001	IEC 60695-2-10:2000	DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11	VDE 0471-2-10
EN 60695-2-11:2001	IEC 60695-2-11:2000	DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11	VDE 0471-2-11
EN 60695-2-12:2001	IEC 60695-2-12:2000	DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12):2001-11	VDE 0471-2-12
EN 60695-2-13:2001	IEC 60695-2-13:2000	DIN EN 60695-2-13 (VDE 0471-2-13):2001-11	VDE 0471-2-13
EN 60695-10-2:2003	IEC 60695-10-2:2003	DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2):2004-05	VDE 0471-10-2
EN 60695-11-5:2005	IEC 60695-11-5:2004	DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11	VDE 0471-11-5
–	IEC 60721-3-3:2002 + A1:1995 + A2:1996	–	–
–	IEC 60730-1:1994	–	–
EN 60947-5-1:2004	IEC 60947-5-1:2003	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02	VDE 0660-200
EN 60950-1:2006	IEC 60950-1:2005, modifiziert	DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11	VDE 0805-1
EN 60999-1:2000	IEC 60999-1:1999	DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12	VDE 0609-1
EN 61210:1995	IEC 61210:1993, modifiziert	DIN EN 61210 (VDE 0613-6):1995-09	VDE 0613-6
EN 61760-1:2006	IEC 61760-1:2006	DIN EN 61760-1:2006-10	–
EN 61984:2001	IEC 61984:2001	DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09	VDE 0627
EN 61810-2:2005-05	IEC 61810-2:2005	DIN EN 61810-2 (VDE 0435-120):2006-01	VDE 0435-120
EN 61810-7:2006	IEC 61810-7:2006	DIN EN 61810-7:2007-02	–

## Nationaler Anhang NB (informativ)

### Literaturhinweise

DIN EN 60068-2-2 (VDE 0468-2-2):2008-05, *Umgebungseinflüsse – Teil 2-2: Prüfverfahren – Prüfung B: Trockene Wärme (IEC 60068-2-2:2007); Deutsche Fassung EN 60068-2-2:2007*

DIN EN 60068-2-17:1995-05, *Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen – Prüfung Q: Dichtheit (IEC 60068-2-17:1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-17:1994*

Zurückgezogen: DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2005-05, *Elektrische Isolierung – Thermische Klassifizierung (IEC 60085:2004); Deutsche Fassung EN 60085:2004*

Nachfolger: DIN EN 60085 (VDE 0301-1):2008-08, *Elektrische Isolierung – Thermische Bewertung und Bezeichnung (IEC 60085:2007); Deutsche Fassung EN 60085:2008*

DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11, *Verfahren zur Bestimmung der Prüfzahl und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung von festen, isolierenden Werkstoffen (IEC 60112:2003); Deutsche Fassung EN 60112:2003*

DIN EN 60335-1 (VDE 0700-1):2007-02, *Sicherheit elektrischer Geräte für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60335-1:2001, modifiziert + Corrigendum 1 (ed. 4.0):2002 + A1:2004 + Corrigendum 1 (ed. 4.1):2005 + A2:2006 + Corrigendum 1 (A2):2006); Deutsche Fassung EN 60335-1:2002 + A11:2004 + A1:2004 + A12:2006 + Corrigendum:2006 + A2:2006*

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

DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 3: Anwendung von Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen zum Schutz gegen Verschmutzung (IEC 60664-3:2003); Deutsche Fassung EN 60664-3:2003*

DIN EN 60664-4 (VDE 0110-4):2006-06, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 4: Berücksichtigung von hochfrequenten Spannungsbeanspruchungen (IEC 60664-4:2005); Deutsche Fassung EN 60664-4:2006*

DIN EN 60664-5 (VDE 0110-5):2008-05, *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 5: Ein umfassendes Verfahren zur Bemessung der Luft- und Kriechstrecken für Abstände gleich oder unter 2 mm (IEC 60664-5:2007); Deutsche Fassung EN 60664-5:2007*

DIN EN 60695-2-10 (VDE 0471-2-10):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-10: Prüfungen mit dem Glühdraht – Glühdrahtprüfeinrichtungen und allgemeines Prüfverfahren (IEC 60695-2-10:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-10:2001*

DIN EN 60695-2-11 (VDE 0471-2-11):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-11: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Enderzeugnissen (IEC 60695-2-11:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-11:2001*

DIN EN 60695-2-12 (VDE 0471-2-12):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-12: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfung mit dem Glühdraht zur Entflammbarkeit von Werkstoffen (IEC 60695-2-12:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-12:2001*

## **DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**

DIN EN 60695-2-13 (VDE 0471-2-13):2001-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2-13: Prüfungen mit dem Glühdraht – Prüfungen mit dem Glühdraht zur Entzündbarkeit von Werkstoffen (IEC 60695-2-13:2000); Deutsche Fassung EN 60695-2-13:2001*

DIN EN 60695-10-2 (VDE 0471-10-2):2004-05, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 10-2: Unübliche Wärme – Kugeldruckprüfung (IEC 60695-10-2:2003); Deutsche Fassung EN 60695-10-2:2003*

DIN EN 60695-11-5 (VDE 0471-11-5):2005-11, *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 11-5: Prüfflammen – Prüfverfahren mit der Nadelflamme – Versuchsaufbau, Vorkehrungen zur Bestätigungsprüfung und Leitfaden (IEC 60695-11-5:2004); Deutsche Fassung EN 60695-11-5:2005*

DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660-200):2005-02, *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 5-1: Steuergeräte und Schaltelemente – Elektromechanische Steuergeräte (IEC 60947-5-1:2003); Deutsche Fassung EN 60947-5-1:2004*

DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11, *Einrichtungen der Informationstechnik – Sicherheit – Teil 1: Allgemeine Anforderungen (IEC 60950-1:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60950-1:2006*

DIN EN 60999-1 (VDE 0609-1):2000-12, *Verbindungsmaterial – Elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen für Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen und besondere Anforderungen für Klemmstellen für Leiter von 0,2 mm<sup>2</sup> bis einschließlich 35 mm<sup>2</sup> (IEC 60999-1:1999); Deutsche Fassung EN 60999-1:2000*

DIN EN 61210 (VDE 0613-6):1995-09, *Verbindungsmaterial – Flachsteckverbindungen für elektrische Kupferleiter – Sicherheitsanforderungen (IEC 61210:1993, modifiziert); Deutsche Fassung EN 61210:1995*

DIN EN 61760-1:2006-10, *Oberflächenmontagetechnik – Teil 1: Genormtes Verfahren zur Spezifizierung oberflächenmontierbarer Bauelemente (SMDs) (IEC 61760-1:2006); Deutsche Fassung EN 61760-1:2006*

DIN EN 61984 (VDE 0627):2002-09, *Steckverbinder – Sicherheitsanforderungen und Prüfungen (IEC 61984:2001); Deutsche Fassung EN 61984:2001*

DIN IEC 60038 (VDE 0175):2002-11, *IEC-Normspannungen (IEC 60038:1983 + A1:1994 + A2:1997), Umsetzung von HD 472 S1:1989 + Corr. zu HD 472 S1:2002-02*

DIN IEC 60068-2-20:1991-04, *Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe T: Löten, Identisch mit IEC 60068-2-20:1979 + A2:1987*

DIN VDE 0100-443 (VDE 0100-443):2007-06, *Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 4-44: Schutzmaßnahmen – Schutz bei Störspannungen und elektromagnetischen Störgrößen – Abschnitt 443: Schutz bei Überspannungen infolge atmosphärischer Einflüsse oder von Schaltvorgängen (IEC 60364-4-44:2001 + A1:2003, modifiziert); Deutsche Übernahme HD 60364-4-443:2006*

DIN EN 61810-2 (VDE 0435-120):2006-01, *Elektromechanische Elementarrelais – Teil 2: Funktionsfähigkeit (Zuverlässigkeit) (IEC 61810-2:2005); Deutsche Fassung EN 61810-2:2005*

DIN EN 61810-7:2007-02, *Elektromechanische Elementarrelais – Teil 7: Mess- und Prüfverfahren (IEC 61810-7:2006); Deutsche Fassung EN 61810-7:2006*

EUROPÄISCHE NORM  
EUROPEAN STANDARD  
NORME EUROPÉENNE

**EN 61810-1**

Juni 2008

ICS 29.120.70

Ersatz für EN 61810-1:2004

Deutsche Fassung

**Elektromechanische Elementarrelais –  
Teil 1: Allgemeine Anforderungen**  
(IEC 61810-1:2008)

Electromechanical elementary relays –  
Part 1: General requirements  
(IEC 61810-1:2008)

Relais électromécaniques élémentaires –  
Partie 1: Exigences générales  
(CEI 61810-1:2008)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2008-05-01 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**

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

## Vorwort

Der Text des Schriftstücks 94/267/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 61810-1, ausgearbeitet von dem IEC/TC 94 „All-or-nothing electrical relays“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2008-05-01 als EN 61810-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61810-1:2004.

Im Vergleich zu EN 61810-1:2004 sind folgende Änderungen von Bedeutung:

- Aktualisierung der Verweisungen;
- neue Nummerierung der Abschnitte, um diese in eine logischere Abfolge zu bringen;
- Einbeziehung von Kontaktlastkategorien (wie in EN 61810-2 und EN 61810-7);
- Klarstellungen in Bezug auf die elektrische Lebensdauer (Abschnitt 11);
- Einbeziehung von Anforderungen an die Isolationskoordination in Übereinstimmung mit den Sicherheitsgrundnormen EN 60664-3, EN 60664-4 und EN 60664-5 (Abschnitt 13);
- neue Nummerierung aller Anhänge in der Reihenfolge, wie im Text der Norm auf sie verwiesen wird;
- Einbeziehung des neuen Anhangs C (normativ) für die Prüfanordnung und des neuen Anhangs D (informativ) für spezielle Lasten (basierend auf ähnlichen Anhängen in EN 61810-2 und EN 61810-7);
- Verbesserung des Anhangs B, der induktive Kontaktlasten behandelt.

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): 2009-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2011-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

---

## Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61810-1:2008 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 60335-1 + A1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60335-1:2002 (modifiziert) + A1:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60695-11-5	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60695-11-5:2005 (nicht modifiziert).
IEC 60730-1 + A1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60730-1:1995 (modifiziert) + A1:1997 (modifiziert).
IEC 60947-5-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-5-1:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60950-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60950-1:2006 (modifiziert).



## Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich .....	7
2 Normative Verweisungen .....	7
3 Begriffe .....	8
3.1 Definitionen zu allgemeinen Begriffen.....	9
3.2 Definitionen zu Relaisarten.....	9
3.3 Definitionen zu Betriebszuständen und Betriebsvorgängen .....	10
3.4 Definitionen zu Betriebsgrößen .....	13
3.5 Definitionen zu Kontakten.....	14
3.6 Definitionen für Zusatzausstattung .....	17
3.7 Definitionen zu Isolierung .....	17
4 Einflussgrößen.....	19
5 Bemessungswerte .....	20
5.1 Spulenbemessungsspannung/-spannungsbereich .....	20
5.2 Arbeitsbereich.....	20
5.3 Rückfallen.....	21
5.4 Rückwerfen (bistabile Relais) .....	21
5.5 Elektrische Lebensdauer .....	21
5.6 Schalthäufigkeit .....	21
5.7 Kontaktlasten.....	21
5.8 Umgebungstemperatur .....	21
5.9 Schutzarten für Relais .....	22
5.10 Relative Einschaltdauer .....	22
6 Allgemeines zu den Prüfungen.....	22
7 Aufschriften und Dokumentation .....	24
7.1 Datenangaben .....	24
7.2 Weitere Angaben.....	25
7.3 Aufschriften.....	25
7.4 Symbole.....	26
8 Erwärmung .....	27
8.1 Anforderungen.....	27
8.2 Prüfverfahren.....	27
8.3 Anschlüsse .....	28
8.3.1 Allgemein.....	28
8.3.2 Lötanschlüsse.....	28
8.3.3 Flachsteckanschlüsse .....	29
8.3.4 Schraubklemmen und schraubenlose Klemmstellen .....	29
8.3.5 Alternative Anschlussarten.....	30

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

	Seite
8.3.6 Steckfassungen .....	30
9 Schaltfunktion .....	30
9.1 Allgemeine Prüfbedingungen.....	30
9.2 Ansprechen monostabiler Relais .....	30
9.3 Rückfallen monostabiler Relais .....	30
9.4 Ansprechen/Rückwerfen bistabiler Relais .....	31
10 Isolationswiderstand und elektrische Spannungsfestigkeit .....	31
10.1 Vorbehandlung.....	31
10.2 Isolationswiderstand .....	31
10.3 Spannungsfestigkeit.....	31
11 Elektrische Lebensdauer .....	33
12 Mechanische Lebensdauer.....	35
13 Luft- und Kriechstrecken, feste Isolierung .....	36
13.1 Allgemeine Maßnahmen.....	36
13.2 Luft- und Kriechstrecken.....	36
13.3 Feste Isolierung .....	40
13.4 Berührbare Oberflächen .....	41
14 Anschlüsse.....	41
14.1 Schraubklemmen und schraubenlose Klemmstellen.....	41
14.2 Flachsteckverbindungen.....	41
14.3 Lötanschlüsse .....	41
14.3.1 Lötwärmebeständigkeit.....	41
14.3.2 Lötstifte .....	41
14.3.3 Anschlüsse für Oberflächenmontage (SMD) .....	42
14.3.4 Andere Lötanschlüsse (z. B. Lötfahnen) .....	42
14.4 Steckfassungen .....	42
14.5 Alternative Anschlussarten .....	42
15 Dichtheit.....	42
16 Hitze- und Feuerbeständigkeit.....	43
Anhang A (normativ) Erläuterungen zu Relais.....	44
Anhang B (informativ) Induktive Kontaktlasten .....	48
Anhang C (normativ) Prüfaufbau .....	51
C.1 Prüfkreis.....	51
C.2 Beschreibung und Anforderungen .....	53
C.2.1 Stromquelle zur Spulenerregung .....	53
C.2.2 Schalteinrichtung (Spulensteuerung).....	53
C.2.3 Stromquelle für die Kontaktlasten.....	53
C.2.4 Regel- und Steuereinrichtung .....	53
C.2.5 Mess- und Anzeigergerät.....	54

	Seite
C.3 Schaltbilder für die Prüfung .....	54
C.4 Kontaktlastkategorien (CC) .....	54
C.5 Spezielle Lasten .....	54
Anhang D (informativ) Spezielle Lasten .....	55
D.1 Spezielle Lasten für Relais in Telekommunikations- und Signalanlagen.....	55
D.2 Spezielle Lasten des Einschalt-Stoßstroms .....	55
Anhang E (normativ) Anordnung zur Erwärmungsprüfung.....	58
Anhang F (normativ) Messung von Luft- und Kriechstrecken .....	59
Anhang G (normativ) Beziehung zwischen dem Bemessungswert der Stehstoßspannung, der Nennspannung und der Überspannungskategorie .....	63
Anhang H (normativ) Verschmutzungsgrad .....	64
Anhang I (normativ) Kriechstromprüfung.....	65
Anhang J (informativ) Schematische Darstellung der Klemmenfamilien.....	66
Anhang K (normativ) Glühdrahtprüfung.....	67
Anhang L (normativ) Kugeldruckprüfung .....	68
Anhang M (informativ) Nadelflammprüfung .....	69
Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe .....	70
Literaturhinweise.....	71
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen .....	72
Bild A.1 – Diagramm zur Erklärung der auf monostabile Relais bezogenen Begriffe .....	44
Bild A.2 – Beispiel zur Erklärung der auf Kontakte bezogenen Begriffe .....	45
Bild A.3 – Erklärungen zum Arbeitsbereich der Spulenspannung.....	46
Bild A.4 – Erklärung zur Vorbehandlung und Prüfung der Ansprechspannung nach 5.2.1 (Klasse 1) und 9.2.....	47
Bild A.5 – Erklärung zur Vorbehandlung und Prüfung der Ansprechspannung nach 5.2.2 und 9.2 .....	47
Bild C.1 – Standard-Prüfkreis .....	51
Bild C.2 – Funktionsübersichtsplan .....	52
Bild C.3 – Kontaktlastkategorien.....	54
Bild D.1 – Kabellast-Kreis .....	55
Bild D.2 – Prüfkreis für Lasten des Einschalt-Stoßstroms (z. B. kapazitive Lasten und die nachgebildeten Lasten der Wolframdrahtlampe) – Wechselstromschaltungen.....	56
Bild D.3 – Beispiel einer Wolframdrahtlampen-Prüfung für Relais, bemessen für 10/100 A/250 V ~/2,5 ms .....	56
Bild D.4 – Prüfkreis für Lasten des Einschalt-Stoßstroms (z. B. kapazitive Lasten und die nachgebildeten Lasten der Wolframdrahtlampe) – Gleichstromschaltungen .....	57
Bild D.5 – Prüfkreis für Lasten des Einschalt-Stoßstroms (z. B. nachgebildete Lasten der Wolframdrahtlampe) mit Leistungsfaktorkorrektur .....	57
Bild E.1 – Prüfanordnung.....	58
Bild J.1 – Schematische Darstellung der Klemmenfamilien .....	66
Bild L.1 – Anordnung zur Kugeldruckprüfung.....	68

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

	Seite
Tabelle 1 – Bezugswerte der Einflussgrößen .....	19
Tabelle 2 – Schutzarten .....	22
Tabelle 3 – Typprüfung .....	23
Tabelle 4 – Erforderliche Datenangaben .....	24
Tabelle 5 – Symbole .....	26
Tabelle 6 – Beispiele für Schreibweisen von Bemessungswerten .....	26
Tabelle 7 – Thermische Klassifikation .....	27
Tabelle 8 – Leiterquerschnitte und -längen, abhängig vom Strom über den Anschluss .....	29
Tabelle 9 – Mindestwerte des Isolationswiderstandes .....	31
Tabelle 10 – Spannungsfestigkeit – AC .....	32
Tabelle 11 – Spannungsfestigkeit – DC .....	33
Tabelle 12 – Schaltbilder für Kontaktbelastung .....	34
Tabelle 13 – Festlegungen für die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken .....	37
Tabelle 14 – Mindestluftstrecken für die Isolationskoordination .....	38
Tabelle 15 – Isolierstoffgruppen .....	38
Tabelle 16 – Mindestkriechstrecken für Betriebsmittel mit langzeitiger Spannungsbeanspruchung .....	39
Tabelle 17 – Zuordnung der Bemessungs-Isolationsspannung zur Spannung des Versorgungssystems .....	40
Tabelle 18 – Prüfbedingungen für die Prüfung Tb .....	42
Tabelle B.1 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens (abweichende Bedingungen) .....	48
Tabelle B.2 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens (bestimmungsgemäße Bedingungen) .....	49
Tabelle B.3 – Prüfung der elektrischen Lebensdauer .....	50
Tabelle C.1 – Kennwerte der Stromquellen für Kontaktlasten .....	52
Tabelle C.2 – Kennwerte der Norm für Kontaktlasten .....	53
Tabelle G.1 – Bemessungs-Stoßspannung für Betriebsmittel, die direkt aus dem Niederspannungsnetz betrieben werden .....	63

## 1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 61810 gilt für elektromechanische Elementarrelais (elektromechanische Schaltrelais ohne festgelegtes Zeitverhalten) für den Einbau. Er definiert die grundlegenden sicherheitsgerichteten und funktionalen Anforderungen für den Einsatz in allen Bereichen der Elektrotechnik/Elektronik, wie

- allgemeine Industrierausrüstung,
- elektrische Anlagen,
- elektrische Maschinen,
- elektrische Geräte für den Hausgebrauch,
- Informationstechnologie und Bürokommunikation,
- Gebäudeautomation,
- Einrichtungen der Automation,
- Installationstechnik,
- Medizintechnik,
- Regel- und Steuergeräte,
- Telekommunikation,
- Fahrzeugtechnik,
- Verkehrstechnik (z. B. Bahn).

Die Übereinstimmung mit den Anforderungen dieser Norm wird durch die angegebenen Typprüfungen nachgewiesen.

Wenn der Anwendungsbereich eines Relais zusätzliche Anforderungen verlangt, die über die in dieser Norm festgelegten hinausgehen, so ist dieses Relais entsprechend seinem Verwendungszweck und den dafür geltenden IEC-Normen zu beurteilen (z. B. IEC 60730-1, IEC 60335-1, IEC 60950-1).

## 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 60038:1983, *IEC standard voltages*  
Amendment 1 (1994)  
Amendment 2 (1997)

IEC 60050, *International Electrotechnical Vocabulary*

IEC 60068-2-2:2007, *Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat*

IEC 60068-2-17:1994, *Basic environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing*

IEC 60068-2-20:1979, *Basic environmental testing procedures – Part 2: Tests – Test T: Soldering*  
Amendment 2 (1987)

IEC 60085:2004, *Electrical insulation – Thermal classification*

IEC 60112:2003, *Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials*

IEC 60364-4-44:2007, *Low voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances*

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

IEC 60417:2007, *Graphical symbols for use on equipment*

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

IEC 60664-3:2003, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution*

IEC 60664-4:2005, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress*

IEC 60664-5:2007, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm*

IEC 60695-2-10:2000, *Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure*

IEC 60695-2-11:2000, *Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire test methods – Glow-wire flammability test method for end-products*

IEC 60695-2-12:2000, *Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire test methods – Glow-wire flammability test method for materials*

IEC 60695-2-13:2000, *Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire test methods – Glow-wire ignitability test method for materials*

IEC 60695-10-2:2003, *Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test*

IEC 60721-3-3:2002, *Classification of environmental conditions – Part 3-3: Classification of groups of environmental parameters and their severities – Stationary use at weatherprotected locations*  
Amendment 1 (1995)  
Amendment 2 (1996)

IEC 60999-1:1999, *Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm<sup>2</sup> up to 35 mm<sup>2</sup> (included)*

IEC 61210:1993, *Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements*

IEC 61760-1:2006, *Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification for surface mounting components (SMDs)*

IEC 61984:2001, *Connectors – Safety requirements and tests*

### **3 Begriffe**

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050 und IEC 60050-444 und die folgenden Begriffe.

Ein alphabetisches Verzeichnis der Begriffe ist am Ende der Norm aufgeführt.

ANMERKUNG Der Begriff *Elementarrelais* wird nachfolgend verkürzt als *Relais* benannt, um die Lesbarkeit zu verbessern.

## 3.1 Definitionen zu allgemeinen Begriffen

### 3.1.1

#### **Aufschriften**

Kennzeichnung eines Relais, die bei vollständiger Übermittlung an den Hersteller des Relais die eindeutige Angabe der elektrischen, mechanischen, maßlichen und funktionellen Parameter dieses Relais ermöglicht

BEISPIEL Über die Angabe des Warenzeichens und die Typenbezeichnung auf dem Relais können alle relaispezifischen Daten über den Typenschlüssel ermittelt werden.

### 3.1.2

#### **bestimmungsgemäßer Gebrauch**

Verwendung des Relais für den Zweck, für den es hergestellt wurde, und in der Weise, wie es vom Hersteller vorgesehen ist

### 3.1.3

#### **Schutzarten für Relais**

Klassen von Relais, eingeteilt nach ihrem Schutz gegen Umgebungseinflüsse

ANMERKUNG Es sind sechs Schutzarten von RT 0 bis RT V in Gebrauch.

[IEV 444-01-11, angepasst]

### 3.1.4

#### **Pulsweitenmodulation**

##### **PWM**

Puls-Zeit-Modulation, bei der die Impulsbreite entsprechend der festgelegten Funktion des modulierten Signals variiert

[IEV 702-06-57]

## 3.2 Definitionen zu Relaisarten

### 3.2.1

#### **elektrisches Relais**

Einrichtung zur Erzeugung plötzlicher und vorbestimmter Änderungen in einem oder mehreren Ausgangs-Stromkreisen, wenn bestimmte Bedingungen in den Eingangs-Stromkreisen, welche die Einrichtung steuern, erfüllt sind

[IEV 444-01-01]

ANMERKUNG 1 Im Rahmen dieser Norm sind Ausgangs-Stromkreise Kontaktkreise.

ANMERKUNG 2 Im Rahmen dieser Norm wird der Begriff „Spule“ benutzt, um „Eingangs-Stromkreise“ zu bezeichnen, obwohl andere Typen von Eingangs-Stromkreisen möglich sind.

### 3.2.2

#### **Schaltrelais**

elektrisches Relais, das bestimmungsgemäß durch eine Größe erregt wird, deren Wert entweder in seinem Arbeitsbereich liegt oder praktisch null ist

ANMERKUNG „Schaltrelais“ umfassen „Elementarrelais“ und „Zeitrelais“.

[IEV 444-01-02]

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

**3.2.3**

**Elementarrelais**

Schaltrelais, das ohne beabsichtigte zeitliche Verzögerung anspricht und rücfällt

[IEV 444-01-03, angepasst]

**3.2.4**

**elektromechanisches Relais**

elektrisches Relais, bei dem der vorgesehene Arbeitsvorgang vornehmlich aus der Relativbewegung mechanischer Elemente entsteht

[IEV 444-01-04]

**3.2.5**

**elektromagnetisches Relais**

elektromechanisches Relais, bei dem der vorgesehene Arbeitsvorgang durch elektromagnetische Kräfte erzeugt wird

[IEV 444-01-05]

**3.2.6**

**monostabiles Relais**

elektrisches Relais, das nach einem Wechsel der Schaltstellung aufgrund einer Erregungsgröße beim Abschalten der Erregungsgröße in seine ursprüngliche Schaltstellung zurückkehrt

[IEV 444-01-07]

**3.2.7**

**bistabiles Relais**

elektrisches Relais, das nach einem Wechsel der Schaltstellung aufgrund einer Erregungsgröße beim Abschalten der Erregungsgröße in dieser Schaltstellung verbleibt; zum Ändern der Schaltstellung ist ein weiterer geeigneter Erregungsvorgang erforderlich

[IEV 444-01-08]

ANMERKUNG Bistabile Relais werden im Englischen auch als „latching relays“ bezeichnet.

**3.2.8**

**gepoltes Relais**

elektrisches Relais, dessen Schaltstellungsänderung von der Polarität seiner Gleichstrom-Erregungsgröße abhängt

[IEV 444-01-09, angepasst]

**3.2.9**

**ungepoltes Relais**

elektrisches Relais, dessen Schaltstellungsänderung nicht von der Polarität seiner Erregungsgröße abhängt

[IEV 444-01-10]

**3.3 Definitionen zu Betriebszuständen und Betriebsvorgängen**

**3.3.1**

**Ruhestellung**

bei einem monostabilen Relais die vorgegebene Schaltstellung, wenn es nicht erregt wird, bei einem bistabilen Relais eine der festgelegten Schaltstellungen nach Herstellerangabe

[IEV 444-02-01]

ANMERKUNG Siehe [Bild A.1](#).



### 3.3.2

#### **Arbeitsstellung**

bei einem monostabilen Relais die vorgegebene Schaltstellung, wenn es in festgelegter Weise erregt wird und den Schaltvorgang ausgeführt hat; bei einem bistabilen Relais die der Ruhestellung nach Herstellerangabe entgegengesetzte Schaltstellung

[IEV 444-02-02]

ANMERKUNG Siehe [Bild A.1.](#)

### 3.3.3

#### **Ansprechen**

von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung übergehen

[IEV 444-02-04]

ANMERKUNG Siehe [Bild A.1.](#)

### 3.3.4

#### **Rückfallen**

bei einem monostabilen Relais von der Arbeitsstellung in die Ruhestellung übergehen

[IEV 444-02-05]

ANMERKUNG Siehe [Bild A.1.](#)

### 3.3.5

#### **Rückwerfen**

bei einem bistabilen Relais von Arbeitsstellung in Ruhestellung übergehen

[IEV 444-02-06]

### 3.3.6

#### **Schaltspiel**

Ansprechen und nachfolgendes Rückfallen beziehungsweise Rückwerfen

[IEV 444-02-11]

### 3.3.7

#### **Schalhäufigkeit**

Anzahl der Schaltspiele, bezogen auf die Zeit

[IEV 444-02-12]

### 3.3.8

#### **Dauerbetrieb**

Betriebsart, bei der das Relais mindestens so lange erregt wird, bis das thermische Gleichgewicht erreicht ist

[IEV 444-02-13]

### 3.3.9

#### **Aussetzbetrieb**

Betriebsart, bei der das Relais eine Reihe gleichartiger Schaltspiele mit vorgegebenen Verweildauern in Arbeits- und Ruhestellung ausführt; die Dauer einer Erregung des Relais reicht dabei nicht aus, dass das Relais das thermische Gleichgewicht erreicht

[IEV 444-02-14, angepasst]

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

**3.3.10**

**Kurzzeitbetrieb**

Betriebsart, in der das Relais während einer Dauer erregt wird, die zu kurz ist, um thermisches Gleichgewicht zu erreichen, und bei der die Erregungsintervalle unterbrochen werden von Zeitintervallen ohne Erregung, die von so langer Dauer sind, dass das Relais die Temperatur des umgebenden Mediums annehmen kann

[IEV 444-02-16]

**3.3.11**

**relative Einschaltdauer**

Verhältnis der Erregungsdauer zur gesamten Periodendauer im Aussetzbetrieb, Dauerbetrieb oder Kurzzeitbetrieb

ANMERKUNG Die relative Einschaltdauer kann als Prozentsatz der gesamten Periodendauer angegeben werden.

[IEV 444-02-15]

**3.3.12**

**Wärmewiderstand der Spule**

Quotient Temperaturanstieg der Relaispule durch Eingangsleistung, gemessen nach Erreichen des thermischen Gleichgewichts

ANMERKUNG Der Wärmewiderstand wird üblicherweise in K/W angegeben.

[IEV 444-02-17]

**3.3.13**

**Umgebungstemperatur**

diejenige Temperatur oder diejenigen Temperaturen, wie sie unter bestimmten Bedingungen für die das Relais umgebende Luft vorgegeben ist oder sind, wenn das Relais wie vom Hersteller angegeben montiert ist

**3.3.14**

**thermische Dauerbelastbarkeit**

höchster stationärer Wert der eingebrachten elektrischen Leistung, dem das Relais auf Dauer unter festgelegten Bedingungen standhalten kann, ohne die festgelegte Übertemperatur zu überschreiten

[IEV 444-03-18, angepasst]

ANMERKUNG Umfasst sowohl die an die Spule(n) als auch an den/die Kontakt(e) angelegte Leistung.

**3.3.15**

**thermisches Gleichgewicht**

stationärer Zustand des Relais, bei dem sich die Temperatur innerhalb von 5 min um nicht mehr als  $\pm 1$  K ändert

**3.3.16**

**Bemessungswert**

Wert einer Größe, der für die vorgesehenen Betriebsbedingungen für Spezifikationszwecke festgelegt wird

[IEV 444-02-18, angepasst]

**3.3.17**

**Prüfwert**

Wert einer Größe, bei dem das Relais während einer Prüfung eine festgelegte Aktion ausführen soll

[IEV 444-02-20]

### 3.3.18

#### **Istwert**

Wert einer Größe, der durch Messung an einem bestimmten Relais ermittelt wird, während es eine bestimmte Funktion ausführt

[IEV 444-02-21]

### 3.3.19

#### **mechanische Lebensdauer**

Anzahl der Schaltspiele unter den festgelegten Bedingungen ohne Kontaktbelastung

[IEV 444-07-10, angepasst]

## 3.4 Definitionen zu Betriebsgrößen

### 3.4.1

#### **Erregungsgröße**

elektrische Größe, die bei Anlegen an die Spule(n) eines Relais unter festgelegten Bedingungen das bestimmungsgemäße Verhalten des Relais bewirkt

ANMERKUNG Für Relais ist die Erregungsgröße gewöhnlich eine Spannung. Daher wird auch in den folgenden Definitionen als Erregungsgröße die Eingangsspannung verwendet. Wird ein Relais stattdessen durch eine vorgegebene Stromstärke erregt, so treffen die entsprechenden Begriffe und Definitionen auch hierfür zu, wenn darin jeweils „Spannung“ durch „Stromstärke“ ersetzt wird.

[IEV 444-03-01, angepasst]

### 3.4.2

#### **Ansprechspannung**

#### **Sollwertspannung (nur für bistabile Relais)**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein Relais anspricht

[IEV 444)-03-06, angepasst]

### 3.4.3

#### **Ansprechspannung**

$U_1$

Wert der Spulenspannung, bei dem ein Relais anspricht, nachdem es zuvor mit dieser Spannung vorerregt worden ist

ANMERKUNG Thermisches Gleichgewicht muss erreicht werden.

### 3.4.4

#### **Grenzspannung**

$U_2$

Spulenspannung des Relais unter Einbeziehung der Wirkung der Eigenerwärmung, verursacht durch von der/den Spule(n) aufgenommene Leistung, bei deren Überschreiten es wegen thermischer Überlastung zum Ausfall des Relais kommen kann

ANMERKUNG Thermisches Gleichgewicht muss erreicht werden.

### 3.4.5

#### **Arbeitsbereich**

Wertebereich der Spulenspannung, innerhalb dessen das Relais seine vorgegebene Funktion auszuführen in der Lage ist

[IEV 444-03-05, angepasst]

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

**3.4.6**

**Rückfallspannung**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein monostabiles Relais rücfällt

[IEV 444-03-08, angepasst]

**3.4.7**

**Rückwerfspannung**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein bistabiles Relais rückgeworfen wird

[IEV 444-03-10, angepasst]

**3.5 Definitionen zu Kontakten**

Angaben zu Wechselfpannung und -strom sind, wenn nicht anders angegeben, Effektivwerte.

**3.5.1**

**Kontakt**

Anordnung von Kontaktgliedern einschließlich ihrer Isolierung, welche durch ihre Relativbewegung ihren Kontaktkreis schließen oder öffnen (siehe [Bild A.2](#))

[IEV 444-04-03]

**3.5.2**

**Kontaktsatz**

Kombination von Kontakten innerhalb eines Relais (siehe [Bild A.2](#)), die durch ihre Isolierung getrennt sind

[IEV 444-04-04]

**3.5.3**

**Kontaktabstand**

Lücke zwischen den Kontaktstellen eines offenen Kontaktes

[IEV 444-04-09]

**3.5.4**

**Schließer**

**Einschaltkontakt**

Kontakt, der in Arbeitsstellung des Relais geschlossen und in Ruhestellung des Relais geöffnet ist

[IEV 444-04-17]

**3.5.5**

**Öffner**

**Ausschaltkontakt**

Kontakt, der in Arbeitsstellung des Relais geöffnet und in Ruhestellung des Relais geschlossen ist

[IEV 444-04-18]

**3.5.6**

**Wechsler**

**Umschaltkontakt**

Kombination zweier Stromkreise mit drei Kontaktgliedern, von denen eines den beiden Kontaktkreisen gemeinsam ist, so dass, wenn einer dieser Stromkreise offen ist, der andere geschlossen ist

[IEV 444-04-19]

### 3.5.7

#### **Schaltleistung**

Leistung, die ein Relaiskontakt ein- oder ausschaltet

ANMERKUNG Die Schaltleistung wird üblicherweise in W für Gleichstrom und in VA für Wechselstrom angegeben.

[IEV 444-04-24]

### 3.5.8

#### **Schaltspannung**

Spannung zwischen den Kontaktgliedern vor dem Schließen oder nach dem Öffnen eines Relaiskontaktes

ANMERKUNG Im Englischen ist der Begriff „contact voltage“ (siehe IEV 444-04-25) durch „switching voltage“ ersetzt worden. Die Definition blieb jedoch unverändert.

### 3.5.9

#### **Kontaktstrom**

Strom, den ein Relaiskontakt vor dem Öffnen oder nach dem Schließen führt

[IEV 444-04-26]

### 3.5.10

#### **Schaltstrom**

Strom, den ein Relaiskontakt ein- oder ausschaltet

[IEV 444-04-27]

### 3.5.11

#### **Grenzdauerstrom**

höchster Wert des Stroms, den ein geschlossener Kontakt unter festgelegten Bedingungen dauernd führen kann

[IEV 444-04-28, angepasst]

### 3.5.12

#### **Grenzkurzzeitstrom**

höchster Wert des Stroms, den ein geschlossener Kontakt während einer festgelegten kurzen Zeit unter festgelegten Bedingungen führen kann

[IEV 444-04-29, angepasst]

### 3.5.13

#### **Einschaltvermögen**

höchster Wert des Stroms, den ein Kontakt unter festgelegten Bedingungen wie Schaltspannung, Anzahl der Schaltvorgänge, Leistungsfaktor oder Zeitkonstante einschalten kann

[IEV 444-04-30, angepasst]

### 3.5.14

#### **Ausschaltvermögen**

höchster Wert des Stroms, den ein Kontakt unter festgelegten Bedingungen wie Schaltspannung, Anzahl der Schaltvorgänge, Leistungsfaktor oder Zeitkonstante ausschalten kann

[IEV 444-04-31, angepasst]

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

**3.5.15**

**kombiniertes Ein- und Ausschaltvermögen**

höchster Wert des Stroms, den ein Kontakt unter festgelegten Bedingungen wie Schaltspannung, Anzahl der Schaltspiele, Leistungsfaktor oder Zeitkonstante aufeinanderfolgend ein- und ausschalten kann

[IEV 444-04-32, angepasst]

**3.5.16**

**Mikro-Unterbrechung**

Unterbrechung eines Stromkreises durch Kontaktöffnung, die keine volle Abschaltung oder Mikro-Abschaltung liefert

ANMERKUNG Es gibt keine Anforderungen an die Kontaktöffnung bezüglich Spannungsfestigkeit oder Abmessungen.

[IEC 60730-1, 2.4.4, angepasst]

**3.5.17**

**Mikro-Abschaltung**

angemessene Kontaktöffnung in mindestens einem Kontakt, um Funktionssicherheit zu liefern

ANMERKUNG Es gibt für die Kontaktöffnung eine Anforderung für die Spannungsfestigkeit, aber keine für die Abmessungen.

[IEC 60730-1, 2.4.3, angepasst]

**3.5.18**

**Volle-Abschaltung**

Kontaktöffnung zur Trennung von Leitern, um eine der Basisisolierung gleichwertige Isolierung zwischen denjenigen Teilen zu liefern, die abgeschaltet werden

ANMERKUNG Es gibt Anforderungen für Spannungsfestigkeit und Abmessungen.

[IEC 60730-1, 2.4.2, angepasst]

**3.5.19**

**allpolige Abschaltung**

Volle-Abschaltung aller Leiter durch einen Schaltvorgang

**3.5.20**

**Ausfall**

Beendigung der Fähigkeit einer Einheit, eine geforderte Funktion zu erfüllen

[IEV 191-04-01]

ANMERKUNG Im Rahmen dieser Norm sind Einheiten Elementarrelais.

**3.5.21**

**Fehlfunktion**

Ereignis, wenn eine Einheit nicht die geforderte Funktion erfüllt

**3.5.22**

**Kontaktausfall**

Auftreten von Fehlfunktionen, verursacht durch Schließ- und/oder Öffnungsversagen eines in Prüfung befindlichen Kontaktes, wobei eine festgelegte Anzahl überschritten wird

**3.5.23**

**elektrische Lebensdauer**

Anzahl der Schaltspiele ohne Kontaktausfall unter den festgelegten Bedingungen mit Kontaktbelastung

## 3.6 Definitionen für Zusatzausstattung

### 3.6.1

#### **Handbetätigung**

manuelle Bewegung des Betätigungsteils des Relais

### 3.6.2

#### **Betätigungsteil**

Teil, welches gezogen, gedrückt, gedreht oder auf andere Weise bewegt wird, um eine Funktion zu verursachen

### 3.6.3

#### **Schaltstellungsanzeige**

Einrichtung des Relais zur sichtbaren Anzeige der Schaltstellung

## 3.7 Definitionen zu Isolierung

### 3.7.1

#### **Funktionsisolierung**

Isolierung zwischen aktiven Teilen, die nur für die einwandfreie Funktion des Relais erforderlich ist

[IEC 60664-1, 1.3.17.1, angepasst]

### 3.7.2

#### **Basisisolierung**

Isolierung aktiver Teile zum grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag

ANMERKUNG Der Begriff „Basisisolierung“ schließt nicht unbedingt eine Isolierung ein, die ausschließlich funktionellen Zwecken dient.

[IEC 60664-1, 1.3.17.2]

### 3.7.3

#### **zusätzliche Isolierung**

unabhängige Isolierung zusätzlich zur Basisisolierung, die im Falle des Versagens der Basisisolierung den Schutz gegen elektrischen Schlag sicherstellt

[IEC 60664-1, 1.3.17.3]

### 3.7.4

#### **doppelte Isolierung**

Isolationssystem, bestehend aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung

[IEC 60664-1, 1.3.17.4]

### 3.7.5

#### **verstärkte Isolierung**

eine einzige Isolierung aktiver Teile, die einen gleichwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt wie doppelte Isolierung

[IEC 60664-1, 1.3.17.5, angepasst]

### 3.7.6

#### **leitendes Teil**

Teil, geeignet zum Führen eines elektrischen Stromes, welches jedoch nicht notwendigerweise für die Stromführung verwendet werden muss

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

**3.7.7**

**aktives Teil**

leitendes Teil, das dazu bestimmt ist, bei bestimmungsgemäßem Gebrauch unter Spannung zu stehen, einschließlich eines Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht der PEN-Leiter

[IEV 195-02-19, angepasst]

ANMERKUNG Ein PEN-Leiter erfüllt die Funktion eines geerdeten Schutzleiters und auch eines Neutralleiters.

**3.7.8**

**Luftstrecke**

kürzester Abstand durch die Luft zwischen zwei leitenden Teilen oder zwischen einem leitenden Teil und der berührbaren Oberfläche des Relais

[IEC 60664-1, 1.3.2, angepasst]

ANMERKUNG Ein Beispiel für berührbare Oberfläche ist das Betätigungsteil eines Relais für Handbetätigung.

**3.7.9**

**feste Isolierung**

Isolierstoff, der sich zwischen zwei leitenden Teilen befindet

[IEC 60664-1, 1.3.4]

**3.7.10**

**Trägermaterial**

fester Isolierstoff, der aktive Teile in seiner Lage hält

**3.7.11**

**Kriechstrecke**

kürzeste Entfernung entlang der Oberfläche des Isolierwerkstoffes zwischen zwei leitenden Teilen

[IEC 60664-1, 1.3.3]

**3.7.12**

**Kriechwegbildung**

fortschreitende Verschlechterung eines festen Isolierstoffes durch lokale Entladungen, die zu leitenden oder teilweise leitenden Wegen führen

ANMERKUNG Kriechwegbildung tritt üblicherweise aufgrund von Oberflächenverschmutzungen auf.

[IEV 212-01-42, angepasst]

**3.7.13**

**Prüfzahl der Kriechwegbildung**

**PTI**

spezifizierter Zahlenwert der Prüfspannung in Volt, bei dem der Werkstoff in der Lage ist, unter festgelegten Prüfbedingungen ohne Kriechstrombildung zu widerstehen

[IEV 212-01-45, angepasst]

**3.7.14**

**Vergleichszahl der Kriechwegbildung**

**CTI**

ermittelter Zahlenwert der höchsten Prüfspannung in Volt, bei dem der Werkstoff in der Lage ist, unter festgelegten Prüfbedingungen ohne Kriechstrombildung zu widerstehen

[IEV 212-01-44]



**3.7.15****Verschmutzung**

jede Ablagerung fester, flüssiger oder gasförmiger Fremdstoffe, die die elektrische Festigkeit oder den Oberflächenwiderstand der Isolierung verringern kann

[IEC 60664-1, 1.3.11]

**3.7.16****Verschmutzungsgrad**

numerischer Wert, der die erwartete Verschmutzung der unmittelbaren Umgebung kennzeichnet

ANMERKUNG Es werden die Verschmutzungsgrade 1, 2 und 3 verwendet, siehe [Anhang H](#).

[IEC 60664-1, 1.3.13, angepasst]

**3.7.17****Mikro-Umgebung**

unmittelbare Umgebung der Isolierung, die insbesondere die Bemessung der Kriechstrecken beeinflusst

[IEC 60664-1, 1.3.12.2]

**4 Einflussgrößen**

Das festgelegte Verhalten eines Relais ist unter Nennung der Bezugsbedingungen anzugeben, d. h. der Gesamtheit der Bezugswerte aller Einflussgrößen.

Wenn nicht ausdrücklich anders vom Hersteller angegeben, gelten die Bezugswerte und Toleranzbereiche wie in Tabelle 1 aufgeführt.

**Tabelle 1 – Bezugswerte der Einflussgrößen**

Einflussgröße	Bezugswert	Toleranzbereich und Vorgaben für Prüfungen <sup>a</sup>
Umgebungstemperatur	23 °C	± 5 K
Luftdruck	96 kPa	86 kPa bis 106 kPa
Relative Luftfeuchte	50 %	25 % bis 75 %
Magnetische Fremdinduktion	0	$0 \pm 5 \times 10^{-4}$ T in beliebiger Richtung
Lage	wie vom Hersteller angegeben	entsprechend <a href="#">8.2 a</a> )
Spannung/Strom (für Spule und Kontaktlast)	wie vom Hersteller angegeben	± 5 % im eingeschwungenen Zustand
Frequenz	$16^{2/3}$ Hz oder 50 Hz oder 60 Hz oder 400 Hz	wie Bezugswert mit Toleranzbereich ± 2 %
Schwingungsform	sinusförmig	sinusförmig; Klirrfaktor max. 5 % <sup>b</sup>
Welligkeit bei Gleichstrom	0	max. 6 % <sup>c</sup>
Gleichstromanteil bei Wechselstrom	0	max. 2 % des Scheitelwertes
Schock und Schwingeeinfluss	0	max. 1 m/s <sup>2</sup>
Industrieabgase und sonstige Atmosphären	saubere Luft	saubere Luft (max. Verschmutzung: Klasse 3C2 nach IEC 60721-3-3)

Tabelle 1 (fortgesetzt)

Einflussgröße	Bezugswert	Toleranzbereich und Vorgaben für Prüfungen <sup>a</sup>
a		Die Prüfungen dürfen mit anderen Werten der Einflussgrößen durchgeführt werden, vorausgesetzt, dass die quantitative Beziehung zwischen einer oder mehreren Einflussgrößen und dem Wert der betrachteten Kenngröße bekannt ist.
b		Klirrfaktor: Verhältnis der enthaltenen harmonischen Schwingung, errechnet durch Subtrahieren der Grundwelle von der nicht-sinusförmigen harmonischen Größe und dem Effektivwert der nicht-sinusförmigen harmonischen Größe. Der Klirrfaktor wird üblicherweise in Prozent angegeben.
c		Die Welligkeit bei Gleichstrom, ausgedrückt als Prozentwert, ist wie folgt definiert: $\frac{\text{Maximalwert} - \text{Minimalwert}}{\text{Gleichstromanteil}} \times 100$

## 5 Bemessungswerte

Die nachfolgend angeführten empfohlenen Werte umfassen nicht alle technischen Möglichkeiten, so dass andere Werte entsprechend den Einsatzbedingungen verwendet werden dürfen.

### 5.1 Spulenbemessungsspannung/-spannungsbereich

a) Wechselspannung (Effektivwert), empfohlene Werte:

6 V; 12 V; 24 V; 48 V;  $100/\sqrt{3}$  V;  $110/\sqrt{3}$  V;  $120/\sqrt{3}$  V; 100 V; 110 V; 115 V; 120 V; 127 V; 200 V; 230 V; 277; 400; 480; 500 V.

b) Gleichspannung, empfohlene Werte:

1,5 V; 3 V; 4,5 V; 5 V; 9 V; 12 V; 24 V; 28 V; 48 V; 60 V; 110 V; 125 V; 220 V; 250 V; 440 V; 500 V.

c) Bemessungsspannungsbereich (z. B.: 220 V bis 240 V) und dazugehörige Frequenzen (z. B.: 50 Hz 60 Hz) sind vom Hersteller festzulegen.

### 5.2 Arbeitsbereich

Der Arbeitsbereich einer Relaispule kann entweder entsprechend 5.2.1 oder 5.2.2 bzw. 5.2.3 festgelegt werden.

5.2.1 Der empfohlene Arbeitsbereich ist nach einer der zwei Ansprech-Klassen festgelegt:

- Klasse 1: 80 % bis 110 % der Spulen-Bemessungsspannung (oder des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs).
- Klasse 2: 85 % bis 110 % der Spulen-Bemessungsspannung (oder des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs).

ANMERKUNG Für den Fall, dass ein Spulen-Bemessungsspannungsbereich angegeben ist, gelten für den Arbeitsbereich 80 % (bzw. 85 %) vom unteren und 110 % vom oberen Wert des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs.

Die oben angegebenen Werte gelten für den gesamten vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich.

Sollte von den empfohlenen Klassen abgewichen werden, muss der Hersteller die Spulen-Bemessungsspannung (oder den Spulen-Bemessungsspannungsbereich) und den entsprechenden Arbeitsbereich angeben, siehe Bild A.3.

5.2.2 Anstelle des unter 5.2.1 angegebenen Arbeitsbereiches darf der Hersteller den Arbeitsbereich grafisch in Abhängigkeit von der Umgebungstemperatur darstellen. Dies wird erreicht durch Angabe der oberen ( $U_2 = \text{max. Spulenspannung}$ ) und der unteren Grenze ( $U_1 = \text{Ansprechspannung}$ ) des Arbeitsbereiches, siehe Bild A.3.

**5.2.3** Wenn die Relais über Pulsweitenmodulation (PWM) und/oder andere Verfahren zur Leistungsbegrenzung an der Spule betrieben werden, muss das Ansprechen der Spule erfolgen, wie der Hersteller es festgelegt hat.

### 5.3 Rückfallen

Die unten angegebenen Rückfallwerte gelten für den gesamten vom Hersteller angegebenen Temperaturbereich.

#### a) Gleichstromrelais

Wenn der Arbeitsbereich nach 5.2.1 festgelegt wird, darf die Rückfallspannung monostabiler Relais nicht kleiner als 5 % der Spulen-Bemessungsspannung (oder des oberen Wertes des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs) sein, siehe Bild A.3.

Wenn der Arbeitsbereich nach 5.2.2 festgelegt wird, darf die Rückfallspannung monostabiler Relais nicht kleiner als 10 % der unteren Grenze  $U_1$  des Arbeitsbereichs sein, siehe Bild A.3.

#### b) Wechselstromrelais

Es gelten dieselben Bedingungen wie für Gleichstromrelais, außer, dass ein Wert von 15 % anstelle von 5 % bzw. 10 % zu verwenden ist.

### 5.4 Rückwerfen (bistabile Relais)

Die empfohlenen Werte sind dieselben wie diejenigen, die in 5.2 angegeben sind, wenn nicht anders vom Hersteller angegeben (zum Beispiel für einzelne Spulen bistabiler Remanenzrelais).

### 5.5 Elektrische Lebensdauer

Empfohlene Anzahl an Schaltspielen: 5 000, 10 000, 20 000, 30 000, 50 000, 100 000, 200 000, 300 000, 500 000 usw.

### 5.6 Schalthäufigkeit

Empfohlene Werte für die Schalthäufigkeit: 360/h; 720/h; 900/h und Vielfache davon.

0,1 Hz; 0,2 Hz; 0,5 Hz und Vielfache davon.

### 5.7 Kontaktlasten

#### a) Ohmsche Kontaktlasten, empfohlene Werte

Strom: 0,1 A; 0,5 A; 1 A; 2 A; 3 A; 5 A; 6 A; 8 A; 10 A; 12 A; 16 A; 25 A; 35 A; 60 A; 100 A.

Spannung (AC/DC): 4,5 V; 5 V; 12 V; 24 V; 36 V; 42 V; 48 V; 110 V; 125 V; 230 V; 250 V; 400 V.

#### b) Empfohlene induktive Kontaktlasten: siehe Anhang B.

### 5.8 Umgebungstemperatur

Für den Betrieb des Relais ist der Vorzugsbereich der Umgebungstemperatur, sofern nicht anders angegeben,  $-10\text{ °C}$  bis  $+55\text{ °C}$ .

Weitere empfohlene Werte für den oberen Grenzwert sind:

+200 °C	+175 °C	+155 °C	+125 °C	+100 °C	+85 °C
+70 °C	+40 °C	+30 °C.			

Weitere empfohlene Werte für den unteren Grenzwert sind:

$-65\text{ °C}$	$-55\text{ °C}$	$-40\text{ °C}$	$-25\text{ °C}$	$-5\text{ °C}$	$+5\text{ °C}$
-----------------	-----------------	-----------------	-----------------	----------------	----------------

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

## 5.9 Schutzarten für Relais

Die Schutzarten zur Beschreibung der Dichtheit des Gehäuses des Relais oder seiner Kontakteinheit sind in der nachfolgenden Tabelle 2 angeführt.

**Tabelle 2 – Schutzarten**

Schutzart		Bedingung
RT 0:	Offenes Relais	Ein Relais ohne Kapselung.
RT I:	Staubgeschütztes Relais	Ein Relais mit Kapselung, welche die beweglichen Teile gegen Staub schützt.
RT II:	Flussmitteldichtes Relais	Ein Relais, geeignet für Lötbadverarbeitung, wobei kein Flussmittel in die vom Hersteller ausgewiesenen Bereiche eindringen darf.
RT III:	Waschdichtes Relais	Ein Relais, geeignet für Lötbadverarbeitung mit anschließendem Waschverfahren zum Entfernen von Flussmittelrückständen; Flussmittel oder Waschlösungen dürfen dabei nicht in das Gehäuse eindringen.  ANMERKUNG Für den Einsatz können einige dieser Relaisstypen nach dem Löten und Reinigen mit einer Entlüftungsöffnung versehen werden; dadurch können sich die Anforderungen an die Luft- und Kriechstrecken ändern.
RT IV:	Dichtes Relais	Ein Relais, das so gekapselt ist, dass keine Umgebungsatmosphäre eindringen kann, und mit einer Zeitkonstanten besser $2 \times 10^4$ s nach IEC 60068-2-17.
RT V:	Hermetisch dichtes Relais	Ein Relais, das so gekapselt ist, dass keine Umgebungsatmosphäre eindringen kann, und mit einer Zeitkonstanten besser $2 \times 10^6$ s nach IEC 60068-2-17.

## 5.10 Relative Einschaltdauer

Empfohlene Werte:

15 %; 25 %; 33 %; 40 %; 50 %; 60 %.

ANMERKUNG Zusätzlich ist die Schalthäufigkeit nach Herstellerangabe einzuhalten.

## 6 Allgemeines zu den Prüfungen

In den nachfolgenden Abschnitten sind die Prüfanforderungen sowie die darauf bezogenen Prüfungen festgelegt.

Die Prüfungen nach dieser Norm sind Typprüfungen.

ANMERKUNG Prüfungen nach dieser Norm sind für Stück- und Stichprobenprüfungen usw. qualifiziert anwendbar.

Die Prüflinge sind in sieben Prüflose zu je drei Prüflingen aufzuteilen und die entsprechenden Prüfungen sind der [Tabelle 3](#) zu entnehmen.

Die Prüfungen müssen für jedes Prüflos in der angegebenen Reihenfolge durchgeführt werden.

Besteht ein Prüfling oder bestehen mehrere Prüflinge eines Prüfloses eine Prüfung nicht, wird diese Prüfung und jede, die das Ergebnis dieser Prüfung beeinflusst haben könnte, mit einem weiteren Satz von Prüflingen mit der gleichen Konstruktion wiederholt. Sollte der Hersteller Modifikationen an den Relais vorgenommen haben, so müssen die technisch davon beeinflussten Prüfungen zusätzlich wiederholt werden.

Sofern in dieser Norm nicht anders angegeben, sind Prüfungen und Messungen entsprechend den Bezugswerten und innerhalb der Toleranzbereiche der Einflussgrößen nach [Tabelle 1](#) durchzuführen.

In Sonderfällen kann die Verwendung abweichender Werte gerechtfertigt sein. Diese Werte sind vom Hersteller anzugeben und im Prüfbericht zu vermerken. Das Gleiche gilt für die speziellen Prüfbedingungen, die von den in dieser Norm festgelegten Bedingungen abweichen (z. B. Einbaulage bei den Erwärmungsprüfungen).

**Tabelle 3 – Typprüfung**

Prüflos	Prüfungen	Abschnitt	Zusätzliche Verweise
1	Aufschriften und Dokumentation	7	IEC 60417
1	Erwärmung [alle Spulenspannungen]	8	IEC 60085
1	Schaltfunktion [alle Spulenspannungen]	9	
2	Isolationswiderstand und elektrische Spannungsfestigkeit	10	
3	Elektrische Lebensdauer [je Kontaktlast und Kontaktwerkstoff]	11	
4	Mechanische Lebensdauer	12	
5	Luft- und Kriechstrecken, Abstände durch feste Isolierung	13	IEC 60664-1
6	Schraubklemmstellen und schraubenlose Klemmstellen (falls zutreffend)	14.1	IEC 60999-1
6	Flachsteckverbindungen (falls zutreffend)	14.2	IEC 61210
6	Lötanschlüsse (falls zutreffend)	14.3	IEC 60068-2-20
6	Steckfassungen (falls zutreffend)	14.4	IEC 61984
6	Alternative Anschlussarten (falls zutreffend)	14.5	
6	Dichtheit (falls zutreffend)	15	IEC 60068-2-17
7	Hitze- und Feuerbeständigkeit	16	IEC 60695-2-10

## 7 Aufschriften und Dokumentation

### 7.1 Datenangaben

Der Hersteller muss folgende Angaben (einschließlich der Einheiten) zur Verfügung halten.

**Tabelle 4 – Erforderliche Datenangaben**

Nr.	Datenangabe	Bemerkungen	Ort der Angabe
1. Daten zur Identifizierung			
1a	Name des Herstellers, Fabrikanten-Kurzzeichen oder Handelsmarke		Relais
1b	Typbezeichnung	Muss eindeutig und nachvollziehbar durch entsprechende Dokumentation das Produkt identifizieren.	Relais
1c	Datum der Herstellung	Kann auch verschlüsselt angegeben werden, wenn in der Dokumentation festgelegt.	Relais (zu bevorzugen) oder Verpackung
2. Spulendaten			
2a	Spulen-Bemessungsspannung oder Spulen-Bemessungsspannungsbereich oder Arbeitsbereich der Spule	Grenzwerte oder Klasse, (siehe 5.2), einschließlich Verfahren zur Leistungsbegrenzung an der Spule	Relais, Katalog oder Datenblatt
2b	Frequenz für Wechselstrom		Relais, Katalog oder Datenblatt
2c	Spulenwiderstand(stände)		Relais, Katalog oder Datenblatt
3. Kontaktdaten			
3a	Kontaktlast(en)	Art-Strom-Spannung-Schaltbild, Beispiele siehe <a href="#">Tabelle 12</a>	Relais, Katalog oder Datenblatt
3b	Zahl der Schaltspiele für elektrische Lebensdauer		Katalog oder Datenblatt
3c	Schalzhäufigkeit		Katalog oder Datenblatt
3d	Relative Einschaltdauer		Katalog oder Datenblatt
3e	Zahl der Schaltspiele für mechanische Lebensdauer		Katalog oder Datenblatt
3f	Kontaktwerkstoff(e)		Katalog oder Datenblatt
3g	Art der Unterbrechung	Mikro-Unterbrechung, Mikro-Abschaltung, Volle-Abschaltung	Katalog oder Datenblatt
4. Isolationsdaten			
4a	Art der Isolation (abhängig von der Anwendung des Relais)	Funktions-, Basis-, verstärkte, doppelte Isolierung	Katalog oder Datenblatt

Tabelle 4 (fortgesetzt)

Nr.	Datenangabe	Bemerkungen	Ort der Angabe
4b	Abweichung von der genormten Dimensionierung	Nach den Optionen a) bis c) in <a href="#">13.1</a>	Katalog oder Datenblatt
4c	Verschmutzungsgrad	In der Umgebung des Relais	Katalog oder Datenblatt
4d	Steh-Stoßspannung(en)	Für alle Stromkreise	Katalog oder Datenblatt
4e	Bemessungs-Isolationsspannung(en)	Für alle Stromkreise	Katalog oder Datenblatt
5. Allgemeine Daten			
5a	Umgebungstemperaturbereich		Katalog oder Datenblatt
5b	Schutzarten (RT)		Katalog oder Datenblatt
5c	Einbaulage	Falls anwendbar	Katalog oder Datenblatt
5d	Angaben zum geeigneten Anschluss des Relais	Einschließlich Polarität	Katalog oder Datenblatt
5e	Zubehör	Falls wesentlich für die Funktion des Relais	Katalog oder Datenblatt
5f	Angaben zur Erdung oder zum Masseanschluss von Metallteilen	Falls anwendbar	Katalog oder Datenblatt
5g	Beschränkungen der Einschaltdauer	Falls zutreffend	Katalog oder Datenblatt
5h	Montageabstand	Siehe <a href="#">Anhang E</a>	Katalog oder Datenblatt
5i	Maximal zulässige Dauertemperatur der Anschlüsse (falls zutreffend) und/oder Materialkombination der Flachsteckanschlüsse	Gilt auch für die Kombination aus Relais und zugehöriger Steckfassung	Dokumentation des Herstellers
5j	Lötwärmebeständigkeit	Einschließlich Angabe der Prüfmethode	Dokumentation des Herstellers

## 7.2 Weitere Angaben

Hersteller von Elementarrelais mit Betätigungsteil für Handbetätigung zur Erleichterung der Prüfung des Betriebsmittels, in welches das Relais eingebaut ist, müssen alle speziellen Schaltanforderungen spezifizieren.

BEISPIEL Bei Verwendung des Betätigungsteils wie einem Drucktaster muss der Übergang vom AUS- in den EIN-Zustand (oder umgekehrt) so schnell als möglich vorgenommen werden.

## 7.3 Aufschriften

Die Angaben nach 1a und 1b aus [Tabelle 4](#) müssen derart auf dem Relais angebracht sein, dass sie lesbar und dauerhaft sind.

Die nachfolgend angegebene Prüfung wird nur dann durchgeführt, wenn zusätzliche Materialien für die Aufschriften verwendet werden (z. B. Aufdruck mittels Tintenstrahl oder Tampon).

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

Übereinstimmung mit den Anforderungen für die Beständigkeit der Aufschriften wird durch Sichtprüfung und Reiben der Aufschriften per Hand wie folgt festgestellt:

- 15 Hin- und Herbewegungen innerhalb etwa 15 s mit einem Stück Stoff, das mit destilliertem Wasser getränkt ist, gefolgt von
- 15 Hin- und Herbewegungen innerhalb etwa 15 s mit einem Stück Stoff, das mit Petroleum getränkt ist.

Während der Prüfungen muss das getränkte Stück Stoff mit einem Druck von etwa  $2 \text{ N/cm}^2$  auf die Aufschriften gepresst werden.

Nach diesen Prüfungen müssen die Aufschriften immer noch lesbar sein.

**ANMERKUNG** Das verwendete Petroleum ist festgelegt als eine aliphatische Hexan-Lösung mit einem maximalen Anteil von 0,1 Volumen-Prozent an Aromaten, einem Kauributanolwert von 29, einem anfänglichen Siedepunkt von etwa  $65 \text{ }^\circ\text{C}$ , einem Trocknungspunkt von etwa  $69 \text{ }^\circ\text{C}$  und einem spezifischen Gewicht von  $0,68 \text{ g/cm}^3$ .

## 7.4 Symbole

Wenn Symbole verwendet werden, müssen es die nach Tabelle 5 sein.

Die Schreibweise der Bemessungswerte von Schaltspannung und Schaltstrom muss denen in Tabelle 5 entsprechen.

**Tabelle 5 – Symbole**

Volt		V
Ampere		A
Frequenz der Netzspannung		Hz
Volt-Ampere		VA
Watt		W
Gleichstrom	[Zeichen Nr. 5031 von IEC 60417]	$\text{---}$ oder DC
Einphasen-Wechselstrom	[Zeichen Nr. 5032 von IEC 60417]	$\sim$ oder AC
Zweiphasen-Wechselstrom		2 $\sim$
Zweiphasen-Wechselstrom mit Neutralleiter		2N $\sim$
Dreiphasen-Wechselstrom		3 $\sim$
Dreiphasen-Wechselstrom mit Neutralleiter		3N $\sim$
Gleich-/Wechselstrom	[Zeichen Nr. 5033 von IEC 60417]	$\text{---}$ $\sim$ oder DC/AC
Schutzerde	[Zeichen Nr. 5019 von IEC 60417]	$\text{⊕}$

Mögliche Schreibweisen der Bemessungswerte von Schaltstrom und Schaltspannung: siehe Tabelle 6.

**Tabelle 6 – Beispiele für Schreibweisen von Bemessungswerten**

10 A 250 V $\sim$ oder 10 A 250 V AC oder 10 A 250 V $\sim$ $\cos \varphi$ 0,4	16 A 230 V $\sim$ oder 16 / 230 $\sim$ oder $\frac{16}{230} \sim$
--	---



## 8 Erwärmung

### 8.1 Anforderungen

Relais müssen so gebaut sein, dass sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine übermäßigen Temperaturen annehmen. Der Hersteller des Relais muss entweder

- die thermische Klassifikation der Werkstoffe nach Tabelle 7 auswählen und diese Klassifikation für die entsprechenden Prüfungen angeben oder
- die maximale Temperatur festlegen und die Eignung des Werkstoffs in Übereinstimmung mit der Kugeldruckprüfung nach [Abschnitt 16](#) nachweisen.

**Tabelle 7 – Thermische Klassifikation**

Thermische Klassifikation	Höchste Temperatur
Y	90 °C
A	105 °C
E	120 °C
B	130 °C
F	155 °C
H	180 °C
200	200 °C
220	220 °C
250	250 °C

ANMERKUNG Die thermische Klassifikation ist in Übereinstimmung mit IEC 60085.

Handbetätiger, die im sachgemäßen Gebrauch nur kurz berührt werden, dürfen nachfolgende Berührungstemperaturen nicht überschreiten:

- Metall 60 °C
- Keramik- oder Glaswerkstoffe 70 °C
- Pressstoff, Gummi oder Kunststoff 85 °C

Wird diese Temperatur während der Prüfung unter 8.2 überschritten, muss ein entsprechender Warnhinweis in die Dokumentation für den Anwender des Relais aufgenommen werden.

### 8.2 Prüfverfahren

- a) Die Prüfung wird an drei nebeneinander und in einheitlicher Richtung montierten Relais durchgeführt (siehe [Anhang E](#)). Bis auf konstruktiv bedingte Ausnahmen sind die Relais in horizontaler Lage und mit nach unten gerichteten Anschlüssen zu prüfen. Der Montageabstand ist vom Hersteller anzugeben.
- b) Klemmschrauben und/oder -muttern werden mit zwei Drittel des nach IEC 60999-1 angegebenen Drehmomentes angezogen.
- c) Bei schraubenlosen Klemmen muss darauf geachtet werden, dass die Leiter in der richtigen Weise und in Übereinstimmung mit IEC 60999-1 an die Klemmen angeschlossen werden.
- d) Die Umgebungstemperatur muss dem oberen Grenzwert des Betriebstemperaturbereichs entsprechen. Nachdem sich thermisches Gleichgewicht eingestellt hat, werden die Werte von  $t_1$  und  $R_1$  gemessen (siehe untenstehende Formel).
- e) Bei Relais mit Einschaltkontakten müssen die Spulen mit der 1,1fachen Spulen-Bemessungsspannung oder mit dem 1,1fachen des oberen Wertes des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs oder mit  $U_2$  erregt werden. Bei Relais mit Ausschaltkontakten wird die Spule während der Erwärmungsprüfung nicht erregt.

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

Wenn die Relais über Pulsweitenmodulation (PWM) und/oder andere Verfahren zur Leistungsbegrenzung an der Spule betrieben werden oder bei bistabilen Relais, muss die Erregung der Spule so erfolgen, wie der Hersteller es festgelegt hat.

- f) Alle Kontakte sind mit der vom Hersteller festgelegten, maximalen Stromstärke bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichtes zu belasten.
- g) Die Relais sind in einem ausreichend dimensionierten Wärmeprüfschrank ohne Zwangsluftumwälzung anzuordnen.
- h) Der Prüfling muss gegen Luftzug geschützt sein und darf keiner künstlichen Kühlung ausgesetzt werden.
- i) Bei der Prüfung darf keine Beeinflussung der voreingestellten Umgebungstemperatur des Wärmeprüfschranks durch die Relais erfolgen.

Die Temperatur(en) der Wicklung(en) ist/sind durch die Widerstandsmessmethode zu ermitteln, und die Temperaturerhöhung ist mit nachstehender Formel zu berechnen:

$$\Delta t = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (234,5 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

Dabei ist

- $\Delta t$  die Temperaturerhöhung
- $R_1$  der Widerstand zu Beginn der Prüfung
- $R_2$  der Widerstand am Ende der Prüfung
- $t_1$  die Umgebungstemperatur zu Beginn der Prüfung
- $t_2$  die Umgebungstemperatur am Ende der Prüfung

ANMERKUNG Der Wert von 234,5 gilt für elektrolytisches Kupfer (EC58). Für andere Materialien müssen die entsprechenden Werte verwendet und vom Hersteller angegeben werden.

### **8.3 Anschlüsse**

#### **8.3.1 Allgemein**

Die Temperatur der Anschlüsse wird durch Feindraht-Thermoelemente ermittelt, die so anzubringen sind, dass sie auf die zu messende Temperatur nur einen vernachlässigbaren Einfluss haben. Die Messpunkte sind an den Anschlüssen möglichst nahe am Relaisgrundkörper anzubringen. Falls die Thermoelemente nicht direkt an den Anschlüssen angebracht werden können, ist es zulässig, sie an den Stromzuführungen, möglichst nahe am Relais, zu befestigen (siehe [Anhang E](#)).

Andere Temperaturfühler als Thermoelemente sind zugelassen, vorausgesetzt, diese liefern vergleichbare Prüfergebnisse.

Die vom Hersteller angegebene maximal zulässige Dauertemperatur der Anschlüsse (siehe Punkt 5i in [Tabelle 4](#)) darf nicht überschritten werden.

#### **8.3.2 Lötanschlüsse**

Die elektrischen Verbindungen zwischen den Relais sind mit starren Leitern entsprechend dem Querschnitt nach [Tabelle 8](#) herzustellen. Die Lastanschlüsse zur Spannungs- bzw. Stromquelle sind durch flexible Leiter nach [Tabelle 8](#) herzustellen.

Tabelle 8 – Leiterquerschnitte und -längen, abhängig vom Strom über den Anschluss

Strom über den Anschluss A		Leitungsquerschnitt		Mindestlänge für Prüfleitungen mm
größer als	bis einschließlich	mm <sup>2</sup>	AWG	
–	3	0,5	20	500
3	6	0,75	18	500
6	10	1,0	17	500
10	16	1,5	16	500
16	25	2,5	14	500
25	32	4,0	12	500
32	40	6,0	10	1 400
40	63	10,0	8	1 400

### 8.3.3 Flachsteckanschlüsse

Die elektrischen Verbindungen zwischen den Relais sind mit starren Leitern entsprechend dem Querschnitt nach Tabelle 8 herzustellen. Die Lastanschlüsse zu(r) Spannungs- bzw. Stromquelle(n) sind durch flexible Leiter nach Tabelle 8 herzustellen. Die elektrischen Verbindungen zwischen den Relais sowie zu(r) Spannungs- bzw. Stromquelle(n) erfolgen mittels Steckhülsen (Stahl vernickelt) nach IEC 61210 und flexiblen Leitungen nach Tabelle 8.

ANMERKUNG Es wird empfohlen, dass die Steckhülsen an den Crimpstellen verlötet werden. Durch diese Festlegung soll die Temperaturerfassung am Relaisanschluss (Flachstecker) ohne nennenswerte Beeinflussung durch die Steckhülse oder die Qualität der Crimpung ermöglicht werden.

Die gemessene absolute Temperatur darf den niedrigsten zulässigen Wert für Flachsteckverbindungen nach IEC 61210, Anhang A nicht überschreiten, außer der Hersteller gibt die entsprechende(n) Materialkombination(en) vor.

Die Temperaturerhöhung an den Flachsteckanschlüssen darf 45 K nicht überschreiten. Dies kann ohne Beeinflussung der Temperaturerhöhung der Relaiskontakte und der Spule gewährleistet werden (z. B. durch Überbrücken, kurzgeschlossen oder verlötete Relaiskontakte).

ANMERKUNG Für die Flachsteckanschlüsse werden die folgenden Nennmaße empfohlen:

Größe des Anschlusssteckers	Maximaler stationärer Strom
2,8 mm	6 A
4,8 mm	16 A
6,3 mm	25 A
9,5 mm	32 A

### 8.3.4 Schraubklemmen und schraubenlose Klemmstellen

Die elektrischen Verbindungen zwischen den Relais sind mit starren Leitern nach Tabelle 8 herzustellen. Die Lastanschlüsse zu(r) Spannungs- bzw. Stromquelle(n) sind durch flexible Leiter nach Tabelle 8 herzustellen.

Die Temperaturerhöhung an den Anschlüssen darf 45 K nicht überschreiten. Dies kann ohne Beeinflussung der Temperaturerhöhung der Relaiskontakte und der Spule gewährleistet werden (z. B. durch Überbrücken, kurzgeschlossen oder verlötete Relaiskontakte).

## DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02 EN 61810-1:2008

### 8.3.5 Alternative Anschlussarten

Die elektrischen Verbindungen zwischen den Relais sind mit starren Leitern nach [Tabelle 8](#) herzustellen. Die Lastanschlüsse zu(r) Spannungs- bzw. Stromquelle(n) sind durch flexible Leiter nach [Tabelle 8](#) herzustellen.

Die Temperaturerhöhung an den Anschlüssen darf 45 K nicht überschreiten. Dies kann ohne Beeinflussung der Temperaturerhöhung der Relaiskontakte und der Spule gewährleistet werden (z. B. durch Überbrücken, kurzgeschlossen oder verlötete Relaiskontakte).

### 8.3.6 Steckfassungen

Die maximal zulässigen Grenzwerte der Dauertemperatur für die Verbindungen zwischen dem Relais und der Steckfassung sowie für die an die Verbindung angrenzenden Isolierstoffe von Relais und Steckfassung dürfen nicht überschritten werden.

Der Montageabstand zwischen den Steckfassungen muss vom Hersteller festgelegt werden.

## 9 Schaltfunktion

### 9.1 Allgemeine Prüfbedingungen

Vor den Prüfungen sind die Relais den genormten atmosphärischen Prüfbedingungen auszusetzen, so dass sie sich im thermischen Gleichgewicht befinden.

Die Prüfung wird an drei nebeneinander und in einheitlicher Richtung montierten Relais durchgeführt (siehe [Anhang E](#)). Bis auf konstruktiv bedingte Ausnahmen sind die Relais in horizontaler Lage und mit nach unten gerichteten Anschlüssen zu prüfen. Der Montageabstand ist vom Hersteller anzugeben.

### 9.2 Ansprechen monostabiler Relais

Diese Prüfung wird durchgeführt nach einer der folgenden beiden Methoden, in Abhängigkeit von den vom Hersteller angegebenen Werten für den Arbeitsbereich (siehe [5.2.1](#) für Methode 1 oder [5.2.2](#) für Methode 2).

Methode 1: Die Relais sind bei max. zulässiger Umgebungstemperatur nach Herstellerangabe durch Anlegen der jeweiligen Spulen-Bemessungsspannung bzw. des oberen Wertes des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs (siehe [5.2.1](#) und [Bild A.4](#)) mit der/den vom Hersteller für diese Prüfung festgelegten maximalen Stromstärke(n) der Kontakte (Kontaktsatz) bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichtes vorzubehandeln. Unmittelbar nach Abschalten der angelegten Spulenspannung und dem entsprechenden Erreichen der Ruhestellung muss das Relais bei erneuter Erregung mit dem unteren Wert des Arbeitsbereiches wieder ansprechen.

Methode 2: Die Relais sind bei max. zulässiger Umgebungstemperatur nach Herstellerangabe durch Anlegen – wie vom Hersteller angegeben – des Maximalwertes der unteren Grenzwerte des Spulen-Arbeitsbereichs ( $U_1$  = Ansprechspannung bei dieser Temperatur; siehe [5.2.2](#) und [Bild A.5](#)) mit der/dem vom Hersteller für diese Prüfung festgelegten maximalen Stromstärke(n) der Kontakte (Kontaktsatz) bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichtes vorzubehandeln. Unmittelbar nach Abschalten der angelegten Spulenspannung und dem entsprechenden Erreichen der Ruhestellung muss das Relais bei erneuter Erregung mit  $U_1$  wieder ansprechen.

### 9.3 Rückfallen monostabiler Relais

Die Relais müssen bei der niedrigsten zulässigen Umgebungstemperatur das thermische Gleichgewicht erreichen. Nach kurzzeitigem Anlegen der Spulenspannung und dem entsprechenden Erreichen der Arbeitsstellung ist die Spulenspannung schlagartig auf den zutreffenden Wert nach [5.3](#) zu vermindern.

Dabei muss das Relais rückfallen.

## 9.4 Ansprechen/Rückwerfen bistabiler Relais

Die Relais sind bei max. zulässiger Umgebungstemperatur und der vom Hersteller festgelegten maximalen Stromstärke der Kontakte (Kontaktsatz) bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichtes vorzubehandeln.

Das Relais muss bei Erregung mit der spezifizierten Ansprechspannung nach 5.2 sicher ansprechen.

Das Rückwerfen ist unter den gleichen Bedingungen wie das Ansprechen zu prüfen.

## 10 Isolationswiderstand und elektrische Spannungsfestigkeit

### 10.1 Vorbehandlung

Die Prüfungen nach 10.2 und 10.3 sind unmittelbar nach der Vorbehandlung durchzuführen und ohne unnötige Verzögerung abzuschließen. Die Zeit bis zur Beendigung der Prüfung ist im Prüfbericht anzugeben.

Die Vorbehandlung besteht aus den Prüfungen *Trockene Wärme* und *Feuchte Wärme*.

Die Prüfung *Trockene Wärme* wird in einem Wärmeschrank vorgenommen. Die Lufttemperatur wird dort, wo die Prüflinge gelagert werden, mit einer Genauigkeit von  $\pm 2$  K auf  $55$  °C gehalten. Die Prüflinge werden für eine Dauer von 48 h im Wärmeschrank belassen.

Die Prüfung *Feuchte Wärme* wird in einem Klimaschrank vorgenommen, bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 91 % und 95 %. Die Lufttemperatur, bei der der Prüfling gelagert wird, muss bei  $25$  °C  $\pm 5$  K gehalten werden. Die Prüflinge werden für eine Dauer von 48 h im Klimaschrank belassen. Dabei darf keine Betauung auftreten.

### 10.2 Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand wird an allen betroffenen Teilen des Relais mit einer Gleichspannung von 500 V gemessen. Die Messung wird 1 min nach Anlegen der Spannung durchgeführt.

Der Isolationswiderstand darf nicht kleiner sein als in Tabelle 9 angegeben.


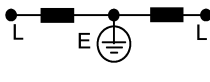
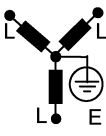
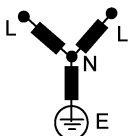
**Tabelle 9 – Mindestwerte des Isolationswiderstandes**

Zu prüfende Isolierung	Isolationswiderstand M $\Omega$
Funktionsisolierung	2
Basisisolierung	2
zusätzliche Isolierung	5
verstärkte Isolierung	7

### 10.3 Spannungsfestigkeit

Die Isolierung einer Wechselspannungsschaltung wird einer sinusförmigen Wechselspannung (Frequenz: 50 Hz oder 60 Hz) ausgesetzt. An eine Gleichspannungsschaltung wird eine Prüfgleichspannung angelegt. Die Prüfspannung muss innerhalb von nicht mehr als 5 s gleichmäßig von 0 V auf den in [Tabelle 10](#) oder in [Tabelle 11](#) angegebenen Wert erhöht werden und bei diesem Wert 60 s lang ohne Überschlag gehalten werden. Dabei ist ein Strom von nicht mehr als 3 mA zulässig.

Tabelle 10 – Spannungsfestigkeit – AC

Zu prüfende Isolation oder Abschaltung <sup>g</sup>	Prüfspannung <sup>a b</sup> in Abhängigkeit von der Nennspannung der Versorgung (Effektivwert)							
	<sup>c</sup>		100 V bis 200 V		230 V / 400 V		400 V / $400/\sqrt{3}$ V	
	bis 50 V	50 V bis 120 V	120 V bis 240 V	125 V bis 250 V	277 V / 480 V		480 V / $480/\sqrt{3}$ V	
								
	L-E	L-E	L-E	L-L	L-E	L-L	L-E	L-L
V		V		V		V		
Funktionsisolation <sup>h</sup>	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700	1 700	1 700
Basisisolation <sup>i</sup>	500	1 300	1 300	–	1 500	–	1 700	–
Zusätzliche Isolation <sup>i</sup>	–	1 300	1 300	–	1 500	–	1 700	–
Verstärkte Isolation oder doppelte Isolation <sup>i</sup>	500	2 600	2 600	–	3 000	–	3 400	–
Mikro-Abschaltung <sup>j</sup>	400	400	400	500	500	700	700	700
Volle-Abschaltung	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700	1 700	1 700

<sup>a</sup> Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator muss so gebaut sein, dass der Ausgangsstrom mindestens 200 mA beträgt, wenn die Ausgangsklemmen kurzgeschlossen werden, nachdem die Ausgangsspannung auf die Prüfspannung eingestellt wurde. Das Überstromrelais darf nicht auslösen, wenn der Ausgangsstrom 3 mA nicht überschreitet. Es ist darauf zu achten, dass die Effektivwerte der Prüfspannung mit einer Genauigkeit von  $\pm 3\%$  gemessen werden.

<sup>b</sup> Für Funktions-, Basis- und zusätzliche Isolation und für Volle-Abschaltung werden die Werte mit der Formel  $U_n + 1\,200\text{ V}$  berechnet und gerundet. Für Mikro-Abschaltung werden die Werte mit der Formel  $U_n + 250\text{ V}$ , mit  $U_n$  als Nennspannung des Versorgungssystems, berechnet und gerundet.

<sup>c</sup> Bis 50 V: nicht für den direkten Anschluss an das Netz. Es werden keine zeitweiligen Überspannungen nach IEC 60364-4-44 erwartet.

<sup>d</sup> Einphasen-Wechselstromnetz, Mittelpunkt geerdet.

<sup>e</sup> Dreiphasen-Wechselstromnetz, Sternpunkt geerdet.

<sup>f</sup> Dreiphasen-Wechselstromnetz, Phase geerdet.

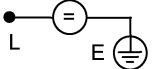
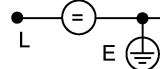
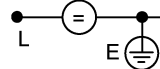
<sup>g</sup> Bauelemente, welche die Prüfung praktisch undurchführbar machen könnten, wie Leuchtdioden, Freilaufdioden, Varistoren, werden an einem Pol getrennt, überbrückt oder entfernt entsprechend der zu prüfenden Isolation.

<sup>h</sup> Beispiel: die Isolation zwischen Kontakten, die nur für die Funktion erforderlich ist.

<sup>i</sup> Für die Prüfung von Basis-, zusätzlicher und verstärkter Isolation werden alle aktiven Teile miteinander verbunden, dabei müssen sich alle beweglichen Teile in der ungünstigsten Stellung befinden.

<sup>j</sup> Kontaktöffnung, welche die einwandfreie Funktion des Kontaktes sicherstellt (deckt die Mikrounterbrechung mit ab).

Tabelle 11 – Spannungsfestigkeit – DC

Zu prüfende Isolierung oder Abschaltung <sup>d</sup>	Prüfspannung <sup>a b</sup> in Abhängigkeit von der Nennspannung der Versorgung					
	<sup>c</sup> bis 50 V		50 V bis 120 V		120 V bis 250 V 125 V bis 250 V	
						
	L-E		L-E		L-E	L-L
	V		V		V	
Funktionsisolierung <sup>e</sup>	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700
Basisisolierung <sup>f</sup>	500	1 300	1 300	–	1 500	–
Zusätzliche Isolierung <sup>f</sup>	–	1 300	1 300	–	1 500	–
Verstärkte Isolierung oder doppelte Isolierung <sup>f</sup>	500	2 600	2 600	–	3 000	–
Mikro-Abschaltung <sup>g</sup>	400	400	400	500	500	700
Volle-Abschaltung	500	1 300	1 300	1 500	1 500	1 700

<sup>a</sup> Die für die Prüfung verwendete Hochspannungsquelle muss so gebaut sein, dass der Ausgangsstrom mindestens 200 mA beträgt, wenn die Ausgangsklemmen kurzgeschlossen werden, nachdem die Ausgangsspannung auf die Prüfspannung eingestellt wurde. Das Überstromrelais darf nicht auslösen, wenn der Ausgangsstrom 3 mA nicht überschreitet. Es ist darauf zu achten, dass die Effektivwerte der Prüfspannung mit einer Genauigkeit von  $\pm 3\%$  gemessen werden.

<sup>b</sup> Für Funktions-, Basis- und zusätzliche Isolierung und für Volle-Abschaltung werden die Werte mit der Formel  $U_n + 1\,200\text{ V}$  berechnet und gerundet. Für Mikro-Abschaltung werden die Werte mit der Formel  $U_n + 250\text{ V}$ , mit  $U_n$  als Nennspannung des Versorgungssystems, berechnet und gerundet.

<sup>c</sup> Bis 50 V: Nicht für den direkten Anschluss an das Netz; es werden keine zeitweiligen Überspannungen nach IEC 60364-4-44 erwartet.

<sup>d</sup> Bauelemente, welche die Prüfung praktisch undurchführbar machen könnten, wie Leuchtdioden, Freilaufdioden, Varistoren, werden an einem Pol getrennt, überbrückt oder entfernt entsprechend der zu prüfenden Isolierung.

<sup>e</sup> Beispiel: die Isolierung zwischen Kontakten, die nur für die Funktion erforderlich ist.

<sup>f</sup> Für die Prüfung von Basis-, zusätzlicher und verstärkter Isolierung werden alle aktiven Teile miteinander verbunden, dabei müssen sich alle beweglichen Teile in der ungünstigsten Stellung befinden.

<sup>g</sup> Kontaktöffnung, welche die einwandfreie Funktion des Kontaktes sicherstellt (deckt die Mikrounterbrechung mit ab).

## 11 Elektrische Lebensdauer

Die Prüfung wird für jede Kontaktlast und jedes Kontaktmaterial nach Herstellerangabe durchgeführt.

Es muss der in [Anhang C](#) beschriebene Prüfaufbau verwendet werden.

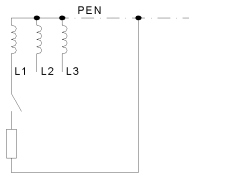
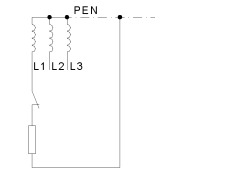
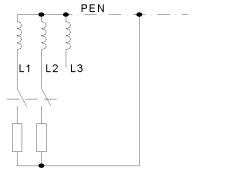
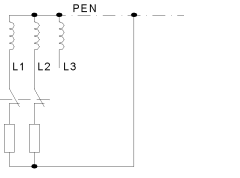
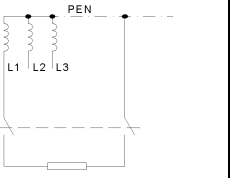
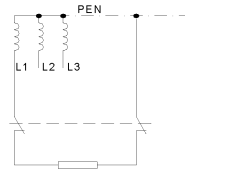
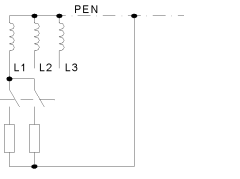
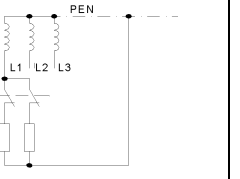
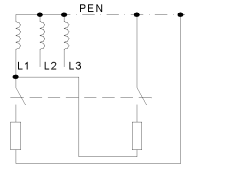
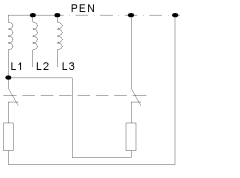
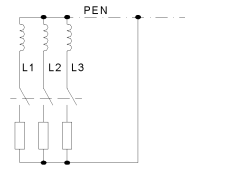
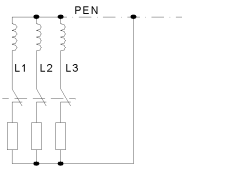
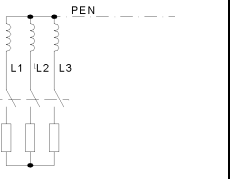
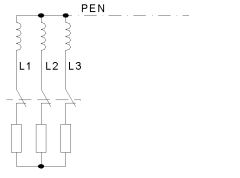
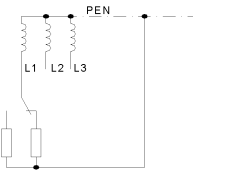
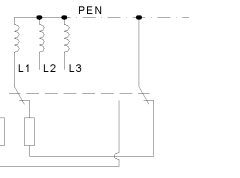
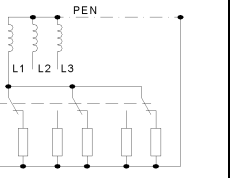
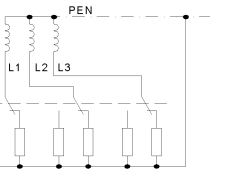
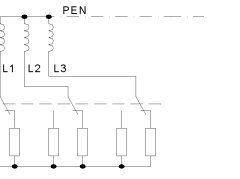
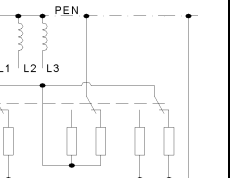
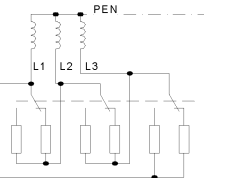
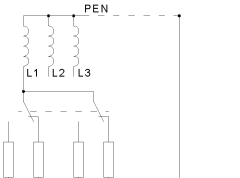
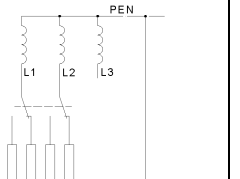
Wenn nicht vom Hersteller ausdrücklich anders festgelegt, wird die Prüfung beim oberen Grenzwert des Umgebungstemperaturbereichs durchgeführt, und die Relaispule(n) muss/müssen mit der Bemessungsspannung oder einem angemessenen Wert innerhalb des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs oder des Arbeitsbereichs erregt werden.

Die Kontakte müssen überwacht werden, um Öffnungs- und Schließversagen sowie unbeabsichtigte Überbrückung festzustellen.

Die Anordnung der Relais muss nach [8.2 a](#)) erfolgen, wenn vom Hersteller nicht anders angegeben.

Die Kontakte sind nach Herstellerangabe, entsprechend der [Tabelle 12](#), mit der Last zu verbinden. Wenn nicht anders vom Hersteller angegeben, muss jede Last sowohl mit der Schließerseite als auch mit der Öffnerseite eines Wechslers verbunden werden.

Tabelle 12 – Schaltbilder für Kontaktbelastung

<p><b>Einpolig</b> (en: Single-pole contact)</p>	<p>a</p> 	<p>b</p> 	
<p><b>Zweipolig</b> (en: Double-pole contact)</p>	<p>c</p> 	<p>d</p> 	<p>e</p> 
	<p>f</p> 	<p>g</p> 	<p>h</p> 
	<p>i</p> 	<p>j</p> 	
<p><b>Mehrpoleig</b> (en: Multi-pole contact)</p>	<p>k</p> 	<p>l</p> 	<p>m</p> 
	<p>n</p> 		
<p><b>Wechsler</b> (en: Change-over contact)</p>	<p>o</p> 	<p>p</p> 	<p>q</p> 
	<p>r</p> 	<p>s</p> 	<p>t</p> 
	<p>u</p> 	<p>v</p> 	<p>w</p> 

ANMERKUNG Wenn keines der Schaltbilder zutreffend ist, muss der Hersteller ein entsprechendes Schaltbild angeben.



Falls der Hersteller für das Ein- und/oder Ausschaltvermögen einen Wert (Werte) festlegt, der (die) höher ist (sind) als der Bemessungsschaltstrom, muss eine Überlastprüfung durchgeführt werden. Die Überlastprüfung besteht aus 50 Schaltzyklen mit den festgelegten höheren Werten. Es darf keine Fehlfunktion vorkommen. Anschließend wird die Lebensdauerprüfung an denselben Prüflingen unter den gleichen Prüfbedingungen bei Bemessungsschaltstrom durchgeführt.

Induktive Lasten siehe [Anhang B](#).

Prüfkreise für spezielle Lasten (z. B. Lampenlasten, Kabellasten) sind in [Anhang D](#) zusammengestellt.

Während der Prüfung der vom Hersteller vorgegebenen Zahl der Schaltspiele sind maximal 5 vorübergehende Fehlfunktionen je Relais zulässig. Eine vorübergehende Fehlfunktion ist ein Ereignis, das während der Prüfung, spätestens nach einem weiteren Ansteuerzyklus, ohne einen äußeren Einfluss behoben sein muss. Zwei oder mehr aufeinanderfolgende Fehlfunktionen werden als Relaisausfall gewertet, genauso wie mehr als 5 vorübergehende Fehlfunktionen insgesamt je Relais während der Dauer einer Prüfung. Bei ein oder mehr Relaisausfällen gilt die Lebensdauerprüfung als nicht bestanden. Die Prüfung darf noch einmal an drei weiteren Relais wiederholt werden.

Die im unmittelbaren Anschluss durchzuführende Prüfung der Spannungsfestigkeit erfolgt nach [10.3](#) mit 75 % der in [Tabelle 10](#) und [Tabelle 11](#) angegebenen Werte.

Bei Schaltrelais, die über zusätzliche Handbetätigung (z. B. eine Drucktaste) verfügen, ist durch entsprechende Prüfung nachzuweisen, dass das Relais seinen maximalen Bemessungsstrom bei der zugehörigen Spannung und der in [Tabelle 1](#) angegebenen Umgebungstemperatur mindestens 100-mal einwandfrei ein- und ausschalten kann.

## 12 Mechanische Lebensdauer

Die Prüfung der mechanischen Lebensdauer dient der Feststellung, ob ein Relais nach den vom Hersteller angegebenen Schaltspielen noch richtig funktioniert.

Die Prüfbedingungen sind:

- a) die Relais sind nach [8.2 a\)](#) zu montieren;
- b) die Spulenspannung ist gleich der Bemessungsspannung oder einem angemessenen Wert innerhalb des Bemessungs-Spannungsbereichs oder des Arbeitsbereiches;
- c) Einflussgrößen nach [Abschnitt 4](#);
- d) Schalthäufigkeit nach Herstellerangabe; das Relais muss jedoch innerhalb eines Schaltspiels sowohl die Arbeits- als auch die Ruhestellung erreichen.

Zur Überwachung der Schaltspiele sind die Kontakte jedes Relais mit Kontaktlasten nach den Angaben des Herstellers zu schalten. Kontakte von mehrpoligen Relais dürfen parallel geschaltet werden. Die Kontaktlast muss eine zuverlässige Erfassung der ausgeführten Schaltspiele ermöglichen, dabei aber nicht einen Verschleiß der Kontaktstücke bewirken, der die Prüfung entwerten könnte. Wenn während der Prüfung die Differenz zwischen der Anzahl der detektierten Schaltspiele und der Anzahl der Ansteuerungen einen Wert von 0,1 % der spezifizierten mechanischen Lebensdauer überschreitet, hat das betreffende Relais die Prüfung nicht bestanden.

Nach Abschluss der Prüfung muss die mechanische Unversehrtheit des Relais durch eine Sichtprüfung überprüft werden. Dazu darf das Relais, wenn erforderlich, geöffnet werden. Lockere und/oder gebrochene Teile sind als Fehler zu betrachten.

Wenn eines oder mehrere der 3 Relais ausfällt (ausfallen), darf die Prüfung einmal mit 3 weiteren Relais wiederholt werden. Alle 3 Prüflinge müssen die Prüfung bestehen.

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

## **13 Luft- und Kriechstrecken, feste Isolierung**

### **13.1 Allgemeine Maßnahmen**

Die in diesem Abschnitt angeführten Anforderungen und Prüfungen basieren auf den Vorgaben in IEC 60664-1.

Diese Norm behandelt nicht Abstände durch flüssige Isolierstoffe, andere Gase als Luft und komprimierte Luft.

**ANMERKUNG** Für den Fall, dass ein anderer Isolierstoff mit besseren Eigenschaften als Luft verwendet wird, können reduzierte Luft- und Kriechstrecken anwendbar sein, wenn dies über die ganze Lebensdauer des Relais gewährleistet ist.

Basierend auf den anderen Teilen der Reihe der Sicherheitsgrundnormen über die Isolationskoordination im Niederspannungsbereich IEC 60664 muss der Hersteller des Relais eine oder mehrere der folgenden Optionen a) bis c) auswählen:

- a) Wenn alle Bedingungen der IEC 60664-5 erfüllt sind, darf stattdessen die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken für Abstände kleiner 2 mm nach dieser Norm erfolgen. Die Maßnahmen für die feste Isolierung (siehe 13.3) bleiben jedoch unverändert.

**ANMERKUNG** IEC 60664-5 gilt für gedruckte Schaltungen und vergleichbare Anordnungen, bei denen die Luft- und die Kriechstrecke auf dem gleichen Weg entlang der Isolierstoffoberfläche verlaufen (siehe die in Anhang F gezeigten Beispiele 1, 5 und 11). Kleinere Bemessungen als die auf IEC 60664-1 basierend können abhängig von den Wasseranlagerungseigenschaften des festen Isolierstoffs erreicht werden. Es sollte beachtet werden, dass nach IEC 60664-5 die Maße für verstärkte Isolierung oder doppelte Isolierung größer als 2 mm sein dürfen.

- b) Für Konstruktionen nach IEC 60664-3, die durch geeignete Beschichtungen, Eingießen oder Vergießen gegen Verschmutzung geschützt sind, dürfen die in IEC 60664-3 festgelegten reduzierten Luft- und Kriechstrecken verwendet werden. Alle Anforderungen und Prüfungen nach IEC 60664-3 sind zu erfüllen. Es gelten folgende Einzelheiten:

- Wert für die untere Temperatur nach 5.7.1 in IEC 60664-3:  $-10\text{ °C}$ ;
- Temperaturzyklus nach 5.7.3 in IEC 60664-3: Schärfegrad 1;
- die Teilentladungsprüfung nach 5.8.5 in IEC 60664-3 ist nicht erforderlich;
- keine der zusätzlichen Prüfungen nach 5.9 in IEC 60664-3 ist erforderlich.

Die Maßnahmen für die feste Isolierung (siehe 13.3) bleiben unverändert.

- c) Für Relais, die bei hochfrequenten Arbeitsspannungen mit Frequenzen über 30 kHz eingesetzt werden, wird ausdrücklich empfohlen, die Maßnahmen für die Isolationskoordination nach IEC 60664-4 anzuwenden.

### **13.2 Luft- und Kriechstrecken**

Luft- und Kriechstrecken müssen entsprechend den in [Tabelle 13](#) festgelegten Werten bemessen sein.

Tabelle 13 – Festlegungen für die Bemessung der Luft- und Kriechstrecken

Zu prüfende Werte	Luftstrecken	Kriechstrecken
	<p>Luftstrecken müssen so bemessen sein, dass sie mit der vom Hersteller angegebenen Steh-Stoßspannung den Anforderungen der <a href="#">Tabelle 14</a> genügen, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Überspannungskategorie nach <a href="#">Anhang G</a> und des angegebenen Verschmutzungsgrads nach <a href="#">Anhang H</a>.</p> <p>Einzelheiten zur Messung der Luftstrecken sind in <a href="#">Anhang F</a> dargestellt.</p>	<p>Die Kriechstrecken müssen wie in <a href="#">Tabelle 16</a> angegeben für die höchste Spannung dimensioniert werden, die bei bestimmungsgemäßem Gebrauch in den Schaltkreisen auftreten kann, wobei der vom Hersteller angegebene Verschmutzungsgrad nach <a href="#">Anhang H</a> und die Isolierstoffgruppe nach <a href="#">Tabelle 15</a> zu berücksichtigen sind. Eine Kriechstrecke darf nicht kleiner als die zugeordnete Luftstrecke sein.</p> <p>Einzelheiten zur Messung der Kriechstrecken sind in <a href="#">Anhang F</a> dargestellt.</p>
Funktionsisolierung	<p>Bemessungswerte entsprechend <a href="#">Tabelle 14</a> an allen betroffenen Teilen des Relais.</p> <p>Im Inneren des Relais gibt es keine Anforderungen an die Luftstrecken.</p>	<p>Bemessungswerte entsprechend <a href="#">Tabelle 16</a> an allen betroffenen Teilen des Relais.</p> <p>Im Inneren des Relais gibt es keine Anforderungen an die Kriechstrecken.</p>
Basisisolierung	<p>Bemessungswerte entsprechend <a href="#">Tabelle 14</a> an allen betroffenen Teilen des Relais.</p> <p>Dabei sind die Bemessungswerte im Inneren des Relais unter Berücksichtigung des nach <a href="#">Anhang H</a> festgelegten Verschmutzungsgrades auszuwählen.</p>	<p>Bemessungswerte entsprechend <a href="#">Tabelle 16</a> an allen betroffenen Teilen des Relais.</p> <p>Dabei sind die Bemessungswerte im Inneren des Relais unter Berücksichtigung des nach <a href="#">Anhang H</a> festgelegten Verschmutzungsgrades auszuwählen.</p>
Zusätzliche Isolierung	Gleich der Basisisolierung.	Gleich der Basisisolierung.
Doppelte Isolierung	Bestehend aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung.	Bestehend aus Basisisolierung und zusätzlicher Isolierung.
Verstärkte Isolierung	Gleich der Basisisolierung, jedoch unter Anwendung der nächsthöheren Stufe in der Reihe der Bemessungswerte der Steh-Stoßspannung oder 160 % der Steh-Stoßspannung für Basisisolierung. <sup>a, b</sup>	Doppelter Wert der Basisisolierung.
Über geöffneten Kontakt bei Mikro-Abschaltung <sup>c</sup>	<p>Im Inneren des Relais gibt es keine Anforderungen an die Luftstrecken.</p> <p>Abstände zwischen den Kontaktgliedern und anderen stromführenden Teilen des Kontaktes bis zur Einspannstelle im Relais dürfen nicht kleiner sein als die Kontaktöffnungsweite.</p> <p>Zwischen den äußeren Anschlussstellen gelten die Anforderungen der Funktionsisolierung.</p>	<p>Im Inneren des Relais gibt es keine Anforderungen an die Kriechstrecken.</p> <p>Abstände zwischen den Kontaktgliedern und anderen stromführenden Teilen des Kontaktes bis zur Einspannstelle im Relais dürfen nicht kleiner sein als die Kontaktöffnungsweite.</p> <p>Zwischen den äußeren Anschlussstellen gelten die Anforderungen der Funktionsisolierung.</p>
Über geöffneten Kontakt bei Volle-Abschaltung	<p>Bemessungswert gemäß der Basisisolierung entsprechend <a href="#">Tabelle 14</a>.</p> <p>Abstände zwischen den Kontaktgliedern und anderen stromführenden Teilen des Kontaktes bis zur Einspannstelle im Relais dürfen nicht kleiner sein als die Kontaktöffnungsweite.</p>	<p>Bemessungswert gemäß der Basisisolierung entsprechend <a href="#">Tabelle 16</a>.</p> <p>Abstände zwischen den Kontaktgliedern und anderen stromführenden Teilen des Kontaktes bis zur Einspannstelle im Relais dürfen nicht kleiner sein als die Kontaktöffnungsweite.</p>
ANMERKUNG Zwischen den Anschlüssen der Relaisspulen wird Funktionsisolierung angewendet.		
<p><sup>a</sup> Die Luftstrecken der verstärkten Isolierung müssen mit einer vom Hersteller aus <a href="#">Tabelle 14</a> gewählten Steh-Stoßspannung, gegebenenfalls unter Berücksichtigung der Überspannungskategorie nach <a href="#">Anhang G</a> und des Verschmutzungsgrads nach <a href="#">Anhang H</a>, ausgewählt werden, jedoch um eine Stufe höher in der Reihe der Vorzugswerte nach <a href="#">Tabelle 14</a> gegenüber den für die Basisisolierung festgelegten Werten. Wenn die Steh-Stoßspannung für Basisisolierung nicht einen Wert aus der so bemessenen Reihe der Vorzugswerte hat, muss die verstärkte Isolierung so bemessen werden, dass sie 160 % der Steh-Stoßspannung für Basisisolierung standhält.</p> <p><sup>b</sup> In Relais mit doppelter Isolierung, in denen die Basis- und die zusätzliche Isolierung nicht getrennt geprüft werden können, wird diese Isolierung als verstärkte Isolierung betrachtet.</p> <p><sup>c</sup> Die Anforderungen an die Mikro-Abschaltung decken auch diejenigen an die Mikro-Unterbrechung ab.</p>		

Tabelle 14 – Mindestluftstrecken für die Isolationskoordination

Steh-Stoßspannung <sup>a</sup>	Mindestluftstrecken bis 2 000 m über Meereshöhe (NN) <sup>c,d</sup>		
	Verschmutzungsgrad <sup>e</sup>		
	1	2	3
kV	mm	mm	mm
0,33 <sup>b</sup>	0,01	0,2 <sup>c</sup>	0,8
0,40	0,02	0,2 <sup>c</sup>	0,8
0,50 <sup>b</sup>	0,04	0,2 <sup>c</sup>	0,8
0,60	0,06	0,2	0,8
0,80 <sup>b</sup>	0,10	0,2	0,8
1,0	0,15	0,2	0,8
1,2	0,25		0,8
1,5 <sup>b</sup>	0,5		0,8
2,0	1,0		
2,5 <sup>b</sup>	1,5		
3,0	2,0		
4,0 <sup>b</sup>	3,0		
5,0	4,0		
6,0 <sup>b</sup>	5,5		
8,0 <sup>b</sup>	8,0		
10	11		
12 <sup>b</sup>	14		

<sup>a</sup> Diese Spannung ist:

- für Funktionsisolierung: die höchste an der Luftstrecke zu erwartende Stoßspannung;
- für Basisisolierung, falls direkt oder wesentlich beeinflusst durch transiente Überspannungen aus dem Niederspannungsnetz: die Bemessungs-Stoßspannung des Betriebsmittels;
- für andere Basisisolierung: die höchste Stoßspannung, die im Stromkreis auftreten kann;
- für verstärkte Isolierung: siehe Fußnoten a und b in [Tabelle 13](#).

In besonderen Ausnahmefällen (insbesondere für bestehende Konstruktionen) dürfen für die Bemessung der Luftstrecke Zwischenwerte interpoliert werden.

<sup>b</sup> Vorzugswerte für die Zuordnung der Überspannungskategorie (siehe [Anhang G](#)).

<sup>c</sup> Bei Leiterplatten gelten die Werte des Verschmutzungsgrades 1 mit der Ausnahme, dass, wie in [Tabelle 16](#) festgelegt, der Wert von 0,04 mm nicht unterschritten werden darf.

<sup>d</sup> Da die Maße in [Tabelle 14](#) nur für Höhen bis 2 000 m über dem Meeresspiegel gültig sind, müssen Luftstrecken für Höhen über 2 000 m über dem Meeresspiegel mit den in IEC 60664-1, Tabelle A.2 angegebenen Höhenkorrekturfaktoren multipliziert werden.

<sup>e</sup> Einzelheiten zum Verschmutzungsgrad sind im [Anhang H](#) festgelegt.

Der Zusammenhang zwischen der Isolierstoffgruppe und der Vergleichszahl der Kriechwegbildung (PTI) ist in [Tabelle 15](#) angeführt.

Tabelle 15 – Isolierstoffgruppen

Isolierstoffgruppe I	$600 \leq \text{PTI}$
Isolierstoffgruppe II	$400 \leq \text{PTI} < 600$
Isolierstoffgruppe IIIa	$175 \leq \text{PTI} < 400$
Isolierstoffgruppe IIIb (nur für bestehende Konstruktionen)	$100 \leq \text{PTI} < 175$

Die PTI-Werte werden mit der Prüfung der Kriechstromfestigkeit nach [Anhang I](#) ermittelt.

**Tabelle 16 – Mindestkriechstrecken für Betriebsmittel mit langzeitiger Spannungsbeanspruchung**

Spannung Effektivwert <sup>a e</sup>  V	Kriechstrecken								
	Verschmutzungsgrad <sup>d</sup>								
	Gedruckte Schaltungen		Andere Materialien						
	1	2	1	2			3		
b	c	b	Isolierstoffgruppe			Isolierstoffgruppe			
mm	mm	mm	I	II	IIIa	I	II	IIIa	
			mm	mm	mm	mm	mm	mm	mm
10	0,025	0,04	0,08	0,4			1		
12,5	0,025	0,04	0,09	0,42			1,05		
16	0,025	0,04	0,1	0,45			1,1		
20	0,025	0,04	0,11	0,48			1,2		
25	0,025	0,04	0,125	0,5			1,25		
32	0,025	0,04	0,14	0,53			1,3		
40	0,025	0,04	0,16	0,56	0,8	1,1	1,4	1,6	1,8
50	0,025	0,04	0,18	0,6	0,85	1,2	1,5	1,7	1,9
63	0,04	0,063	0,2	0,63	0,9	1,25	1,6	1,8	2
80	0,063	0,1	0,22	0,67	0,95	1,3	1,7	1,9	2,1
100	0,1	0,16	0,25	0,71	1	1,4	1,8	2	2,2
125	0,16	0,25	0,28	0,75	1,05	1,5	1,9	2,1	2,4
160	0,25	0,4	0,32	0,8	1,1	1,6	2	2,2	2,5
200	0,4	0,63	0,42	1	1,4	2	2,5	2,8	3,2
250	0,56	1	0,56	1,25	1,8	2,5	3,2	3,6	4
320	0,75	1,6	0,75	1,6	2,2	3,2	4	4,5	5
400	1	2	1	2	2,8	4	5	5,6	6,3
500	1,3	2,5	1,3	2,5	3,6	5	6,3	7,1	8
630	1,8	3,2	1,8	3,2	4,5	6,3	8	9	10

<sup>a</sup> Diese Spannung ist:

- für Funktionsisolierung: die Arbeitsspannung;
- für Basis- und zusätzliche Isolierung eines direkt vom Niederspannungsnetz gespeisten Stromkreises: die ausgewählte Bemessungs-Spannung oder die Bemessungs-Isolationsspannung;
- für Basis- und zusätzliche Isolierung von Systemen, Betriebsmitteln und internen Stromkreisen, die nicht direkt vom Niederspannungsnetz gespeist werden: der höchste Effektivwert der Spannung, die im System, Betriebsmittel oder internen Stromkreis bei Versorgung mit Bemessungsspannung und bei der ungünstigsten Kombination der Betriebsbedingungen im Rahmen der Bemessungsdaten auftreten kann.

<sup>b</sup> Isolierstoffgruppen I, II, IIIa und IIIb (siehe [Tabelle 15](#))

<sup>c</sup> Isolierstoffgruppen I, II und IIIa (siehe [Tabelle 15](#))

<sup>d</sup> Einzelheiten zum Verschmutzungsgrad sind im [Anhang H](#) festgelegt.

<sup>e</sup> In besonderen Ausnahmefällen dürfen für die Bemessung der Kriechstrecke Zwischenwerte interpoliert werden.

Der Zusammenhang zwischen der Bemessungs-Isolationsspannung und der Spannung des Versorgungssystems ist in [Tabelle 17](#) angegeben.

Tabelle 17 – Zuordnung der Bemessungs-Isolationsspannung zur Spannung des Versorgungssystems

	Spannung des Versorgungssystems <sup>a</sup> V (AC <sub>eff</sub> oder DC)												
	12,5	24 25	30	42 48 50	60	100 110 120 125 127	150	208	220	277 300	380 400	440 480 500	575 600
<b>Bemessungs- Isolationsspannung</b> V	12,5	25	32	50	63	125	160	200	250	320	400	500	630

<sup>a</sup> Die Bemessungsspannung kann L–E (Leiter–Erde) oder L–L (Leiter–Leiter) sein.

### 13.3 Feste Isolierung

Feste Isolierung muss dauerhaft sowohl elektrischen und mechanischen Beanspruchungen als auch thermischen und umweltbedingten Einflüssen, die während der erwarteten Lebensdauer des Relais auftreten, widerstehen können.

Die Eignung der festen Isolierung ist durch Spannungsprüfungen unmittelbar nach der Vorbehandlung gemäß 10.1 entsprechend 10.3 nachzuweisen.

Für die Funktions- und Basisisolierung gibt es keine Anforderungen an die Abstände durch feste Isolierung.

Die Basisisolierung liegt stets am Gefährdungspotential.

Die Abstände durch Isolierung dürfen für zusätzliche Isolierung und für verstärkte Isolierung nicht kleiner sein als 1,0 mm.

ANMERKUNG 1 Der Abstand durch Isolierung darf reduziert werden, wenn die einschlägige Norm für bestimmte Geräte, in die das Relais eingebaut werden soll, dieses zulässt.

Diese Anforderung bedeutet nicht, dass der festgelegte Abstand der Isolierung nur durch festen Isolierstoff erreicht werden muss. Die Isolierung darf aus festem Material und einer oder mehreren Luftschichten bestehen.

Diese Anforderung gilt jedoch nicht, wenn die Isolierung in Form von dünnen Folien, ausgenommen Glimmer oder ähnlich schuppiges Material, aufgebracht ist, und

- bei zusätzlicher Isolierung aus mindestens zwei Lagen, vorausgesetzt, dass jede der Lagen die Spannungsfestigkeitsprüfung von 10.3 für zusätzliche Isolierung besteht;
- bei verstärkter Isolierung aus mindestens drei Lagen, vorausgesetzt, zwei der drei Lagen zusammen halten der Spannungsfestigkeitsprüfung von 10.3 für verstärkte Isolierung stand.

ANMERKUNG 2 Der Einsatz von Vergussmassen für zusätzliche und verstärkte Isolierung ist in Beratung.

## 13.4 Berührbare Oberflächen

Oberflächen des Relais, die im bestimmungsgemäßen Gebrauch berührt werden (z. B. ein Betätigungsteil), müssen die Anforderungen an die Basisisolierung erfüllen.

ANMERKUNG Da durch diese Norm nur die Relais behandelt werden, die als Baugruppe in Geräten verwendet werden, wird vorausgesetzt, dass nur qualifiziertes oder unterwiesenes Personal an die Relais gelangt. Diese Personen wissen, dass die Oberflächen der Relais nicht ohne Schutz gegen elektrischen Schlag berührt werden dürfen. Insbesondere verwenden sie geeignetes (isoliertes) Werkzeug, um Betätigungsteile zu bedienen.

## 14 Anschlüsse

Eine Übersicht über Anschlussarten ist im [Anhang J](#) angegeben.

### 14.1 Schraubklemmen und schraubenlose Klemmstellen

Schraubklemmen und schraubenlose Klemmstellen müssen den Anforderungen und Prüfungen in IEC 60999-1 entsprechen. Der Prüfstrom muss gleich dem vom Hersteller für das Relais angegebenen Bemessungsstrom (nicht demjenigen für den Anschluss, der höher sein könnte) sein.

### 14.2 Flachsteckverbindungen

Flachsteckverbindungen müssen den Anforderungen und Prüfungen in IEC 61210 entsprechen, was die Maße, Temperaturanstieg (siehe [8.3.3](#)) und mechanische Stabilität betrifft. Maßabweichungen an Flachsteckern sind so weit zulässig, als die Verbindung mit einer genormten Stechhülse mit den Einsteck- und Ausziehkräften nach IEC 61210 gewährleistet ist.

Flachstecker müssen ausreichenden Abstand haben, um die Einhaltung der erforderlichen Kriech- und Luftstrecken bei aufgesteckten unisolierten Stechhülsen zu gewährleisten; sollten diese Anforderungen nur mit isolierten Stechhülsen erfüllbar sein, so ist vom Hersteller ausdrücklich in der Dokumentation darauf hinzuweisen.

### 14.3 Lötanschlüsse

#### 14.3.1 Lötwärmebeständigkeit

Lötanschlüsse und deren Träger müssen eine ausreichende Lötwärmebeständigkeit haben.

Nach der Prüfung der Lötwärmebeständigkeit und Abkühlung auf Raumtemperatur müssen die Relais die Anforderungen nach Abschnitt 9 (Ansprechen und Rückfallen) bei Raumtemperatur erfüllen. Die Lötanschlüsse dürfen sich nicht gelockert oder in einer Weise verschoben haben, die deren weitere Verwendung beeinträchtigt, und sie müssen die Anforderungen des [Abschnitts 13](#) (Abstände) erfüllen.

#### 14.3.2 Lötstifte

Die Prüfung wird nach dem Verfahren Tb der IEC 60068-2-20 gemäß [Tabelle 18](#), entsprechend den Anforderungen der Prüfmethode 1A, durchgeführt.

Anschlüsse für gedruckte Schaltungen (Leiterplattenmontage) sind vor der Prüfung mit einem Wärmeschirm (Nachbildung einer Leiterplatte) von  $(1,5 \pm 0,1)$  mm Dicke zu versehen. Dabei darf nur bis zur Unterseite des Schirmes eingetaucht werden.

Tabelle 18 – Prüfbedingungen für die Prüfung Tb

Abschnitte der IEC 60068-2-20	Bedingung
5.3	Keine Anfangsmessungen
5.4	Prüfmethode 1A: Lötbad bei 260 °C
5.4.3	Eintauchzeit: (5 ± 1) s
5.6	Prüfmethode 2: LötKolben bei 350 °C
5.6.1	LötKolben der Größe „B“
5.6.3	Keine Verwendung einer Kühleinrichtung
5.6.3	Anwendungszeit des LötKolbens: (10 ± 1) s

### 14.3.3 Anschlüsse für Oberflächenmontage (SMD)

Diese Prüfung ist nach dem Verfahren nach IEC 61760-1, 7.2.2 entsprechend den Angaben des Herstellers auszuführen.

### 14.3.4 Andere Lötanschlüsse (z. B. Lötflammen)

Diese Prüfung ist entsprechend den Angaben des Herstellers nach dem Verfahren Tb der IEC 60068-2-20 zur Bestimmung der Wärmebeständigkeit gemäß Tabelle 18 durchzuführen.

## 14.4 Steckfassungen

Steckfassungen müssen den Anforderungen und Prüfungen der IEC 61984 entsprechen.

Allerdings wurde die Korrosionsprüfung nach IEC 61984 durch eine Prüfung trockene Wärme, konstant nach IEC 60068-2-2, Prüfung Bb bei 70 °C für 240 h, ersetzt.

ANMERKUNG Diese Alterungsprüfung soll die mechanischen und die elektrischen Eigenschaften der Kombination aus Relais und Steckfassung nachweisen.

Für die Widerstandsmessung über das Relais und die Anschlüsse der Steckfassung ist es zulässig, ein Relais-Prüfmuster (z. B mit kurzgeschlossenen Relaiskontakten) zu verwenden.

Die Prüfungen müssen mit den vom Hersteller festgelegten und in der Dokumentation aufgeführten Steckfassungen durchgeführt werden.

ANMERKUNG Im Rahmen des Anwendungsbereiches dieser Norm kann nur ein Relais mit zugehöriger Steckfassung bewertet werden.

## 14.5 Alternative Anschlussarten

Weitere Anschlussarten sind zulässig, sofern sie dieser Norm nicht entgegenstehen und der für sie geltenden IEC-Norm genügen.

## 15 Dichtheit

Die Dichtheit des Gehäuses des Relais oder seiner Kontakteinheit ist nachzuweisen.

Für den Nachweis der Einhaltung der vom Hersteller festgelegten Schutzart (siehe 5.9) wird im Anschluss an die für die jeweilige Anschlusstechnologie zutreffenden Prüfungen nach [Abschnitt 14](#) die nachfolgende Dichtheitsprüfung durchgeführt.



Für RT III wird die Dichtheitsprüfung durch Eintauchen in eine Flüssigkeit mit einer Temperatur gleich der maximalen Umgebungstemperatur des Relais (mit einer Toleranz von  $+5^{\circ}\text{K}$  nach Prüfung Qc, Methode 2 der IEC 60068-2-17 durchgeführt, sofern vom Hersteller nicht anders angegeben. Die Dauer des Eintauchens darf unter 10 min spezifiziert werden.

Für RT IV und RT V muss eine geeignete Prüfung nach IEC 60068-2-17 vom Hersteller ausgewählt werden.

## 16 Hitze- und Feuerbeständigkeit

Zur Erfüllung der Anforderungen an die Hitze- und Feuerbeständigkeit fester Isolierstoffe sind folgende Prüfungen vom Hersteller des Relais durchzuführen:

- Glühdrahtprüfung nach [Anhang K](#);
- Kugeldruckprüfung nach [Anhang L](#).

Alternativ dazu darf der Hersteller des Relais Prüfbescheinigungen für die Materialien vorlegen.

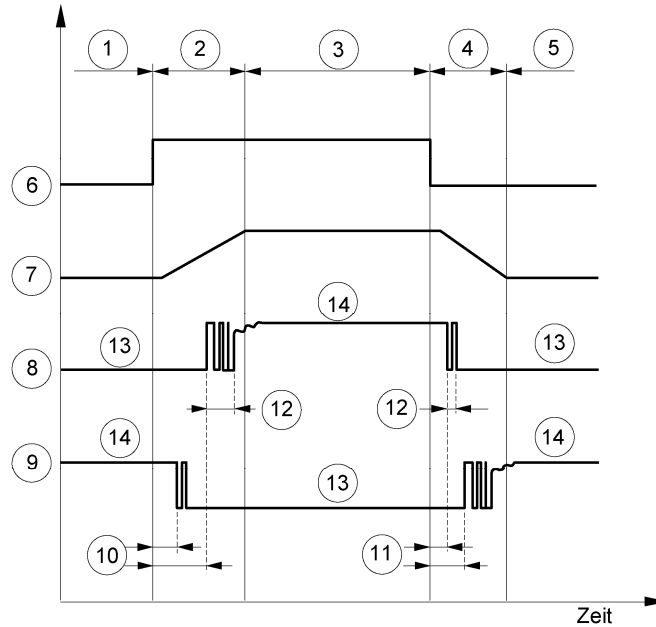
Dicht- und Vergussmaterialien werden nicht berücksichtigt, solange ihre äußere Oberfläche insgesamt nicht die größte Seitenfläche des Relais übersteigt.

Für spezielle Einsatzfälle (z. B. für Relais in Telekommunikationsgeräten) darf die Nadelflammprüfung aus [Anhang M](#) anstelle der Glühdrahtprüfung verwendet werden. Dieses ist vom Hersteller anzugeben.

ANMERKUNG Für einige Einsatzbereiche der Relais (insbesondere für Hausgeräte, Geräte der Informations- und Bürotechnik) ist es freigestellt, zusätzlich die Nadelflammprüfung durchzuführen.

## Anhang A (normativ)

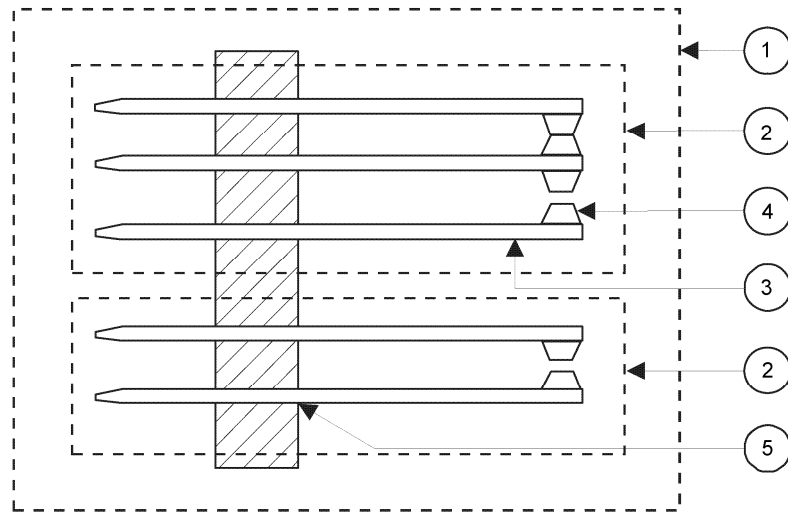
### Erläuterungen zu Relais



#### Legende

- |   |                                   |    |                       |
|---|-----------------------------------|----|-----------------------|
| 1 | Ruhestellung                      | 8  | Spannung am Schließer |
| 2 | Ansprechen                        | 9  | Spannung am Öffner    |
| 3 | Arbeitsstellung                   | 10 | Ansprechzeit          |
| 4 | Rückfallen                        | 11 | Rückfallzeit          |
| 5 | Ruhestellung                      | 12 | Prellzeit             |
| 6 | Spulenspannung                    | 13 | Geöffnet              |
| 7 | Ortsveränderung beweglicher Teile | 14 | Geschlossen           |

**Bild A.1 – Diagramm zur Erklärung der auf monostabile Relais bezogenen Begriffe**

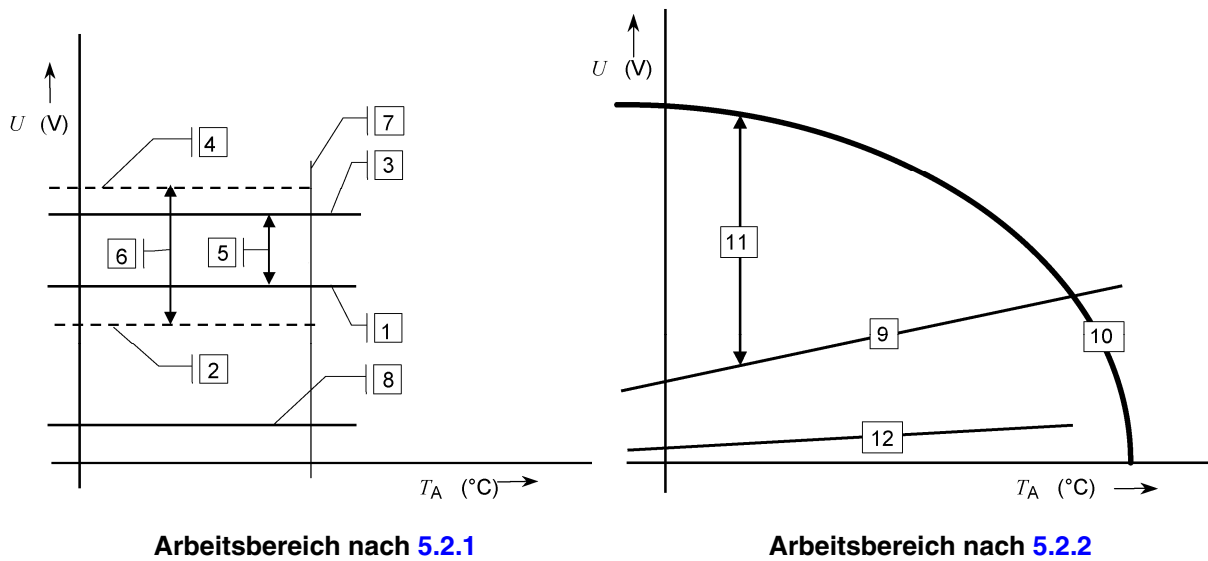


**Legende**

- |   |             |   |              |   |                |
|---|-------------|---|--------------|---|----------------|
| 1 | Kontaktsatz | 3 | Kontaktglied | 5 | Einspannstelle |
| 2 | Kontakt     | 4 | Kontaktstück |   |                |

**Bild A.2 – Beispiel zur Erklärung der auf Kontakte bezogenen Begriffe**

DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02  
EN 61810-1:2008



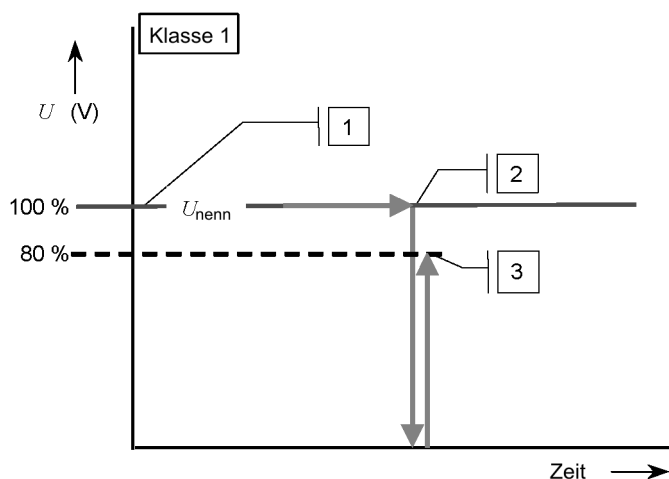
**Legende**

$U$  Spulenspannung

$T_A$  Umgebungstemperatur

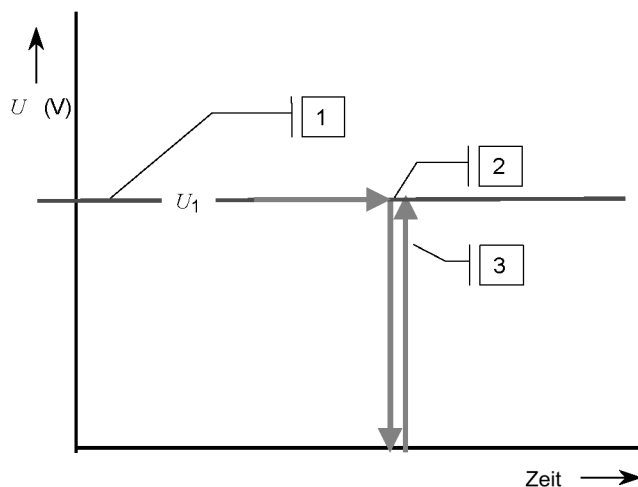
- |  |   |
|--|---|
| <p>1 Spulen-Bemessungsspannung; untere Grenze des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs</p> <p>2 Untere Grenze des Arbeitsbereichs der Spulenspannung<br/>Beispiel: 80 % von 1 (für Klasse 1)</p> <p>3 Spulen-Bemessungsspannung; obere Grenze des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs</p> <p>4 Obere Grenze des Arbeitsbereichs der Spulenspannung<br/>Beispiel: 110 % von 3 (für Klasse 1)</p> <p>5 Spulen-Bemessungsspannungsbereich</p> <p>6 Arbeitsbereich der Spulenspannung</p> | <p>7 Maximal zulässige Umgebungstemperatur für die Spulen-Bemessungsspannung bzw. den Spulen-Bemessungsspannungsbereich</p> <p>8 Rückfallspannung, <math>\geq 5\%</math> von 3</p> <p>9 Untere Grenze <math>U_1</math> des Arbeitsbereiches der Spulenspannung</p> <p>10 Obere Grenze <math>U_2</math> des Arbeitsbereiches der Spulenspannung (Grenzspannung)</p> <p>11 Arbeitsbereich der Spulenspannung</p> <p>12 Rückfallspannung, <math>\geq 10\%</math> von 9</p> |
|--|---|

**Bild A.3 – Erklärungen zum Arbeitsbereich der Spulenspannung**

**Legende**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Erregung mit Spulen-Bemessungsspannung (oder der oberen Grenze des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs) bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichts | 3 | Unmittelbar der Abschaltung der Spulenspannung folgende Erregung mit 80 % der Spulen-Bemessungsspannung (oder der unteren Grenze des Spulen-Bemessungsspannungsbereichs) |
| 2 | Abschaltung der Spannung  |   | Anforderung: Das Relais muss ansprechen.   |

**Bild A.4 – Erklärung zur Vorbehandlung und Prüfung der Ansprechspannung nach 5.2.1 (Klasse 1) und 9.2**

**Legende**

- |   |   |   |  |
|---|---|---|--|
| 1 | Erregung mit dem Maximalwert der unteren Grenze $U_1$ des Arbeitsbereichs der Spulenspannung bis zum Erreichen des thermischen Gleichgewichts | 3 | Unmittelbar der Abschaltung der Spulenspannung folgende erneute Erregung mit $U_1$ |
| 2 | Abschaltung der Spannung  |   | Anforderung: Das Relais muss ansprechen.   |

**Bild A.5 – Erklärung zur Vorbehandlung und Prüfung der Ansprechspannung nach 5.2.2 und 9.2**

## Anhang B (informativ)

### Induktive Kontaktlasten

Dieser Anhang enthält Festlegungen für die Prüfung auf induktive Kontaktlasten der Relais hinsichtlich des Ein- und Ausschaltvermögens und der elektrischen Lebensdauer. Zusätzliche Lasten und Prüfungen können von dem Hersteller festgelegt werden.

Wenn nicht anders festgelegt, sind die Prüfungen bei Raumtemperatur durchzuführen.

Für die unterschiedlichen Prüfungen der Tabellen B.1 bis B.3 dürfen jeweils gesonderte Prüflinge verwendet werden.

Es liegt im Ermessen des Herstellers, jeweils eine oder mehrere Prüfungen aus den Tabellen B.1, B.2 und B.3 auszuwählen. Wird jedoch die Prüfung entsprechend Tabelle B.1 durchgeführt, ist auch die Prüfung aus der Tabelle B.2 anzuwenden.

Die ausgeführte(n) Prüfung(en) ist (sind) im Prüfbericht anzugeben.

ANMERKUNG In den nachfolgenden Tabellen wird eine Klassifizierung der Lasten festgelegt, die sich auf die in IEC 60947-5-1 definierten Gebrauchskategorien (AC 15 und DC 13) bezieht.

**Tabelle B.1 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens (abweichende Bedingungen)**

Klassifizierung	Einschalten			Ausschalten			Anzahl der Schaltspiele und Schalthäufigkeit		
	$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos \varphi$	$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos \varphi$	Anzahl der Schaltspiele	Anzahl der Schaltspiele je Minute	Mindesteinschaltdauer s
AC induktive Last (Schützspule, Magnetventil)	10	1,1	0,3	10	1,1	0,3	10	6	0,04
	Gesamtanzahl der Schaltspiele						10		
	$I/I_e$	$U/U_e$	$T_{0,95}$	$I/I_e$	$U/U_e$	$T_{0,95}$	Anzahl der Schaltspiele	Anzahl der Schaltspiele je Minute	Mindesteinschaltdauer
DC induktive Last (Schützspule, Magnetventil)	1,1	1,1	$6 \times P^a$	1,1	1,1	$6 \times P^a$	10	6	$T_{0,95}$
	Gesamtanzahl der Schaltspiele						10		
$I_e$	Bemessungsbetriebsstrom					$I$	Ein- oder Ausschaltstrom		
$U_e$	Bemessungsbetriebsspannung					$U$	Schaltspannung		
$P = U_e \times I_e$	stationäre Leistung in Watt					$T_{0,95}$	Zeit in ms, bis 95 % des stationären Stromes erreicht sind		
<sup>a</sup>	Der Wert „ $6 \times P^a$ “ ergibt sich aus einem empirischen Verhältnis, das den meisten Gleichstrommagnetlasten bis zu einem oberen Grenzwert $P = 50 \text{ W}$ entspricht, wobei $6 \times P = 300 \text{ ms}$ ist. Lasten mit einer Bemessungsleistung über 50 W setzen sich aus kleinen, parallel liegenden Lasten zusammen. Darum sind 300 ms ein oberer Grenzwert, unabhängig von der Größe der Leistung.								

Tabelle B.2 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens (bestimmungsgemäße Bedingungen)

Klassifizierung	Einschalten			Ausschalten			Anzahl der Schaltspiele und Schalzhäufigkeit		
	$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos \varphi$	$I/I_e$	$U/U_e$	$\cos \varphi$	Anzahl der Schaltspiele	Anzahl der Schaltspiele je Minute	Mindesteinschaltdauer s
AC induktive Last (Schützspule, Magnetventil)	10	c	0,3	1	c	0,3	50	6	0,05
	10	1	0,3	1	1	0,3	10	> 60 <sup>b</sup>	0,05
	10	1	0,3	1	1	0,3	990	60	0,05
	10	1	0,3	1	1	0,3	5 000	6	0,05
	Gesamtanzahl der Schaltspiele						6 050		
	$I/I_e$	$U/U_e$	$T_{0,95}$	$I/I_e$	$U/U_e$	$T_{0,95}$	Anzahl der Schaltspiele	Anzahl der Schaltspiele je Minute	Mindesteinschaltdauer
DC induktive Last (Schützspule, Magnetventil)	1	c	$6 \times P^a$	1	c	$6 \times P^a$	50	6	$T_{0,95}$
	1	1	$6 \times P^a$	1	1	$6 \times P^a$	10	> 60 <sup>b</sup>	$T_{0,95}$
	1	1	$6 \times P^a$	1	1	$6 \times P^a$	990	60	$T_{0,95}$
	1	1	$6 \times P^a$	1	1	$6 \times P^a$	5.000	6	$T_{0,95}$
	Gesamtanzahl der Schaltspiele						6.050		
$I_e$	Bemessungsbetriebsstrom					$I$	Ein- oder Ausschaltstrom		
$U_e$	Bemessungsbetriebsspannung					$U$	Schaltspannung		
$P = U_e \times I_e$	stationäre Leistung in Watt					$T_{0,95}$	Zeit in ms, bis 95 % des stationären Stromes erreicht sind		
<sup>a</sup> Der Wert „ $6 \times P^a$ “ ergibt sich aus einem empirischen Verhältnis, das den meisten Gleichstrommagnetlasten bis zu einem oberen Grenzwert $P = 50 \text{ W}$ entspricht, wobei $6 \times P = 300 \text{ ms}$ ist. Lasten mit einer Bemessungsleistung über 50 W setzen sich aus kleinen, parallel liegenden Lasten zusammen. Darum sind 300 ms ein oberer Grenzwert, unabhängig von der Größe der Leistung.									
<sup>b</sup> Mit maximal möglicher Frequenz (sicheres Öffnen und Schließen der Kontakte müssen dabei gewährleistet sein).									
<sup>c</sup> Durchführung der Prüfung mit $U_e \times 1,1$ , wobei der Prüfstrom $I_e$ bei $U_e$ eingestellt wird.									

DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02  
EN 61810-1:2008

Tabelle B.3 – Prüfung der elektrischen Lebensdauer

Stromart	Klassifizierung	Einschalten			Ausschalten		
		$I$	$U$	$\cos \varphi$	$I$	$U$	$\cos \varphi$
Wechselstrom	AC induktive Last (Schützspule, Magnetventil)	$10 I_e$	$U_e$	$0,7^a$	$I_e$	$U_e$	$0,4^a$
		$I$	$U$	$T_{0,95}$	$I$	$U$	$T_{0,95}$
Gleichstrom <sup>b</sup>	DC induktive Last (Schützspule, Magnetventil)	$I_e$	$U_e$	$6 \times P^c$	$I_e$	$U_e$	$6 \times P^c$
		$I$	$U$	$T_{0,95}$	$I$	$U$	$T_{0,95}$
$I_e$	Bemessungsbetriebsstrom			$I$	Ein- oder Ausschaltstrom		
$U_e$	Bemessungsbetriebsspannung			$U$	Schaltspannung		
$P = U_e \times I_e$	stationäre Leistung in Watt			$T_{0,95}$	Zeit in ms, bis 95 % des stationären Stromes erreicht sind		
<p><sup>a</sup> Die angegebenen Leistungsfaktoren sind konventionelle Werte und erscheinen nur in den Prüfkreisen, in denen elektrische Eigenschaften von Spulen nachgebildet sind. Es wird darauf hingewiesen, dass bei Stromkreisen mit einem Leistungsfaktor 0,4 im Prüfkreis Nebenschlusswiderstände verwendet werden, um den Dämpfungseffekt durch Wirbelstromverluste nachzubilden.</p> <p><sup>b</sup> Bei Magnetlasten für Gleichstrom, die mit Schaltgeräten zum Einschalten eines Sparwiderstandes ausgestattet sind, muss der Bemessungsbetriebsstrom mindestens dem höchsten Einschaltstrom entsprechen.</p> <p><sup>c</sup> Der Wert „<math>6 \times P^c</math>“ ergibt sich aus einem empirischen Verhältnis, das den meisten Gleichstrommagnetlasten bis zu einem oberen Grenzwert <math>P = 50</math> W entspricht, wobei <math>6 \times P = 300</math> ms ist. Lasten mit einer Bemessungsleistung über 50 W setzen sich aus kleinen, parallel liegenden Lasten zusammen. Darum sind 300 ms ein oberer Grenzwert, unabhängig von der Größe der Leistung.</p>							



## Anhang C (normativ)

### Prüfaufbau

#### C.1 Prüfkreis

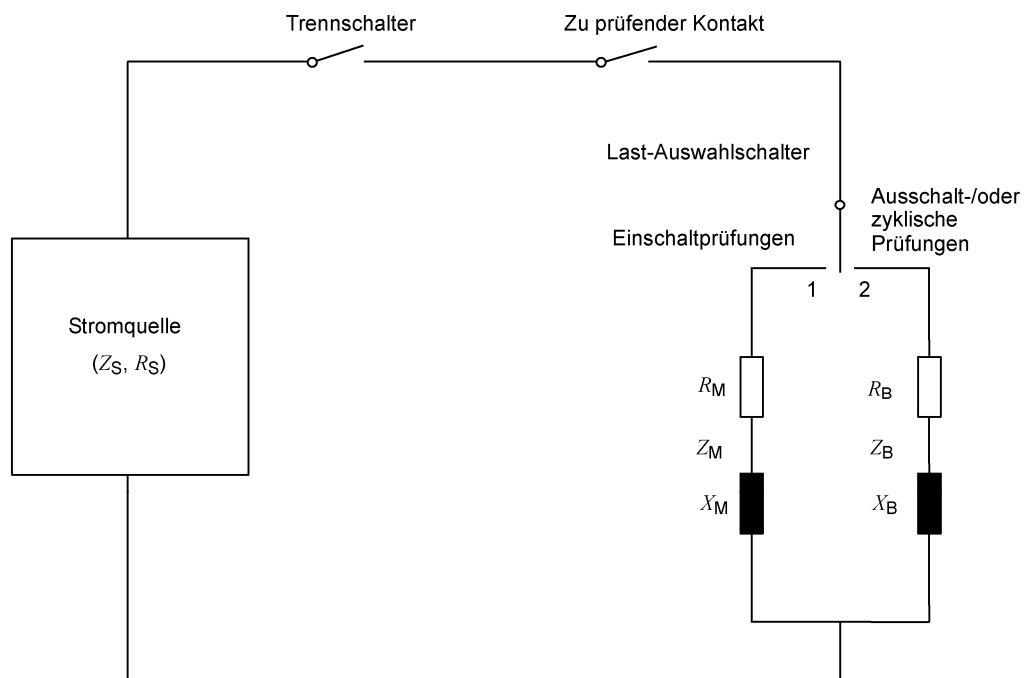
Im Bild C.1 wird ein allgemeiner Prüfkreis und im Bild C.2 ein Funktionsübersichtsplan dargestellt.

ANMERKUNG Trennschalter, Last-Auswahlschalter und der zu prüfende Kontakt müssen entsprechend den festgelegten Prüfbedingungen angeordnet werden.

Die in den Tabellen C.1 und C.2 angegebenen Kennwerte sind anzuwenden, wenn nichts anderes festgelegt wurde.

Es gelten die in Abschnitt 11 festgelegten Prüfbedingungen. Alle relevanten Einzelheiten (z. B. Anzahl der Schaltspiele, Schalzhäufigkeit, Einschaltdauer) sind vom Hersteller anzugeben.

Die Stromwerte müssen als stationärer Strom (Effektivwert bei Wechselstrom) in dem Kontaktkreis angegeben werden.



Kontaktkategorien 0 und 1

$Z_s < 0,02 Z_{M,B}$  (Wechselstrom)

$R_s < 0,02 R_{M,B}$  (Gleichstrom)

Kontaktkategorie 2

$Z_s < 0,05 Z_{M,B}$  (Wechselstrom)

$R_s < 0,05 R_{M,B}$  (Gleichstrom)

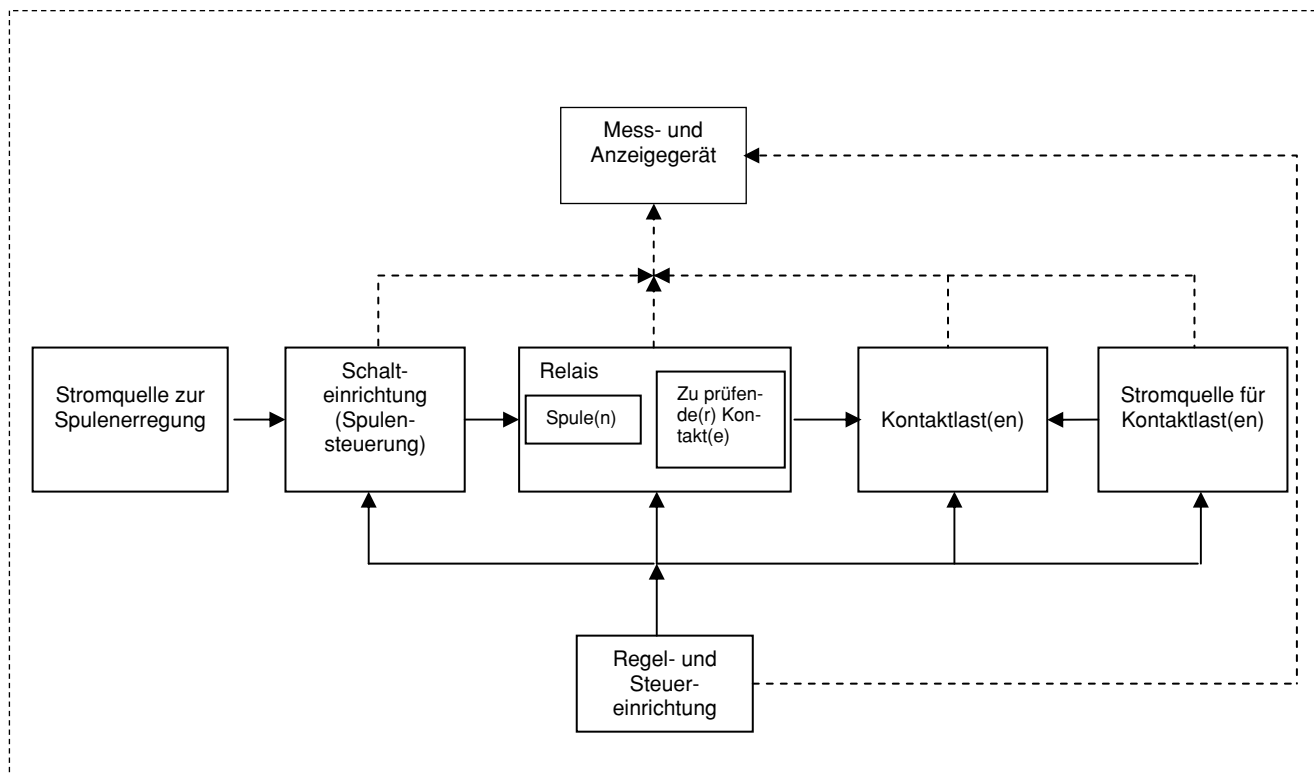
Die Normwerte der Last und der Grenzwerte für  $L/R$  und  $\cos \varphi$ : siehe Tabelle C.2.

Last-Auswahlschalter, Position 1: Einschaltprüfung bei unterschiedlichen Lasten (Einschalt-Stoßstrom).

Last-Auswahlschalter, Position 2: Einschalt- und Ausschaltprüfungen (oder zyklisch) mit gleicher Last.

Trennschalter: Zum Zuschalten und Trennen des Lastkreises, unabhängig vom zu prüfenden Kontakt

**Bild C.1 – Standard-Prüfkreis**



ANMERKUNG Die zu prüfenden Relais enthalten Entstörschaltung und/oder Anzeigeeinrichtung.

**Bild C.2 – Funktionsübersichtsplan**

**Tabelle C.1 – Kennwerte der Stromquellen für Kontaktlasten**

Kennwert	Normenwerte-Netzanschluss	Kontaktlast-kategorien (siehe C.4)	Grenzwerte	Anmerkungen
Spannung	Bevorzugt und andere festgelegte Werte	CC 0 und CC 1	± 2 %	Lastspannung bei geschlossenem Kontakt
		CC 2	± 5 %	
Strom	Bevorzugt und andere festgelegte Werte	CC 0 und CC 1	± 5 %	Der für die Prüfung erforderliche transiente Strom muss ordnungsgemäß anliegen
		CC 2	Minimalwert: Bemessungsprüfstrom	
Frequenz	Bemessungswerte der Norm	CC 0 ... CC 2	± 2 %	Siehe <a href="#">Tabelle 1</a>
Schwingungsform	Sinusförmig	CC 0 ... CC 2	Maximaler Klirrfaktor: 5 %	Siehe <a href="#">Tabelle 1</a>
Welligkeit bei Gleichstrom	0	CC 0 ... CC 2	Maximalwert: 6 %	Siehe <a href="#">Tabelle 1</a>
Gleichstromanteil bei Wechselstrom	0	CC 0 ... CC 2	Maximal 2 % des Scheitelwerts	Siehe <a href="#">Tabelle 1</a>

Tabelle C.2 – Kennwerte der Norm für Kontaktlasten

Last	Normwerte		Kontaktlast- kategorien (siehe C.4)	Grenzwerte	Anmerkungen
	Gleichstromversorgung	Wechselstromversorgung			
Lastkategorie CC 0 ( $\leq 30 \text{ mV}/\leq 10 \text{ mA}$ )	$L/R \leq 10^{-7} \text{ s}$	$\cos \varphi \geq 0,95$	CC 0 ... CC 2		L ist die vorhandene eigene Kreisinduktivität
Ohmsche Kontaktlast	$L/R \leq 10^{-7} \text{ s}$		CC 0 und CC 1		
	$L/R \leq 10^{-6} \text{ s}$		CC 2		
		$\cos \varphi \geq 0,95$	CC 0 ... CC 2		
Induktive Kontaktlast	$L/R = 0,005 \text{ s}$		CC 0 und CC 1	$\pm 15 \%$	
	$L/R = 0,040 \text{ s}$		CC 2		
		$\cos \varphi = 0,4$	CC 0 ... CC 2	$\pm 0,1 \%$	

ANMERKUNG Wenn vom Hersteller so angegeben, können auch andere induktive Lasten anstatt der Normwerte verwendet werden. Die in dieser Tabelle angeführten Grenzwerte sind jedoch einzuhalten.

## C.2 Beschreibung und Anforderungen

### C.2.1 Stromquelle zur Spulenerregung

Die Stromquelle zum Ansprechen der Relaispule(n) umfasst die Stromversorgung einschließlich der Vorrichtungen zur Stabilisierung der Spannung und Impedanz innerhalb der festgelegten Grenzwerte und einschließlich der Sicherheitseinrichtungen, wie zum Beispiel Sicherungen.

Die Versorgungsquelle muss für die Relaispule die Bemessungsspannung mit einer Toleranz von  $\pm 5 \%$  im eingeschwungenen Zustand bereitstellen. Die Hüllkurve der Eingangsspannung muss rechteckförmig sein.

Die Stromquelle und, wenn möglich, ihre Polarität müssen von außen regelbar sein.

### C.2.2 Schalteinrichtung (Spulensteuerung)

Schaltungstechnik, einschließlich der Verbindungen zu den zu prüfenden Relais und mit der Möglichkeit der Polaritätsänderung an den Verbindungen zu bistabilen Relais, welche die verschiedenen Schaltvorgänge während eines Prüfdurchlaufes ausführt.

Diese Einrichtung muss die Bemessungsspannung an die Relaispule anlegen können, ohne Einfluss auf die festgelegten Toleranzen zu haben.

### C.2.3 Stromquelle für die Kontaktlasten

Die Stromquelle, welche den (die) Lastkreis(e) versorgt, umfasst die Stromversorgung einschließlich der Vorrichtungen zur Stabilisierung der Spannung und Impedanz innerhalb der festgelegten Grenzwerte und einschließlich der Sicherheitseinrichtungen, wie zum Beispiel Sicherungen.

Die Anforderungen an Impedanz und Widerstand der Quelle sind im [Bild C.1](#) angegeben. Die Grenzwerte der Stromversorgung müssen denen der [Tabelle C.1](#) entsprechen.

### C.2.4 Regel- und Steuereinrichtung

Diese Einrichtung erzeugt die Steuerbefehle, um die Synchronisation eines bestimmten Prüfdurchlaufes sowie den Befehlsablauf zu regeln (z. B. Beginn, Messungen, Ende).

DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02  
EN 61810-1:2008

### C.2.5 Mess- und Anzeigegerät

Dieses Gerät überwacht gegenüber der von der Regel- und Steuereinrichtung hervorgerufenen Schwingungsform das Schließen und Öffnen der Relaiskontakte in jedem Durchlauf. Jede Fehlfunktion muss angezeigt und aufgezeichnet werden. Das Gerät darf keinen Einfluss auf das Ergebnis der Prüfung haben.

### C.3 Schaltbilder für die Prüfung

Für die Prüfung müssen die Schaltbilder aus [Tabelle 12](#) ausgewählt werden, wenn nichts anderes festgelegt wurde.

### C.4 Kontaktlastkategorien (CC)

Um Einzelheiten für die Prüfschaltungen auszuwählen (siehe [Tabellen C.1](#) und [C.2](#)) muss der Hersteller geeignete Kontaktlastkategorien für den zu prüfenden Kontakt festlegen.

#### Kontaktlastkategorie 0 (CC 0)

Ist gekennzeichnet durch eine maximale Schaltspannung von 30 mV und einen maximalen Schaltstrom von 10 mA.

#### Kontaktlastkategorie 1 (CC 1)

Geringe Last ohne Lichtbogenbildung am Kontakt.

ANMERKUNG Eine Lichtbogenbildung mit einer Dauer von bis zu 1 ms ist vernachlässigbar.

#### Kontaktlastkategorie 2 (CC 2)

Hohe Last, bei der eine Lichtbogenbildung am Kontakt auftreten kann.

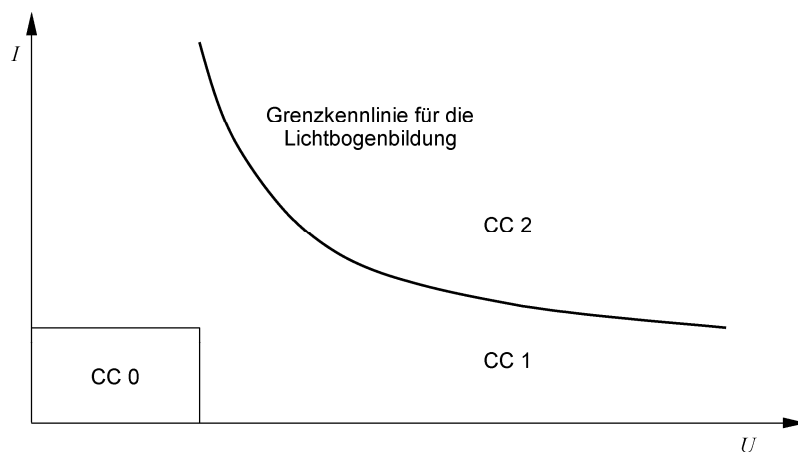


Bild C.3 – Kontaktlastkategorien

### C.5 Spezielle Lasten

Die für spezielle Lasten empfohlenen Prüfkreise sind in [Anhang D](#) zusammengestellt.

## Anhang D (informativ)

### Spezielle Lasten

#### D.1 Spezielle Lasten für Relais in Telekommunikations- und Signalanlagen

Für Relais, die für die Anwendung in Telekommunikations- und Signalanlagen vorgesehen sind, kann eine Prüfung der Kabellast durchgeführt werden, wenn der Hersteller es festgelegt hat.

Der Lastkreis sollte entsprechend dem in Bild D.1 sein.

Die Prüfbedingungen (besonders die Kennwerte des Kabels) müssen denen des Herstellers entsprechen.

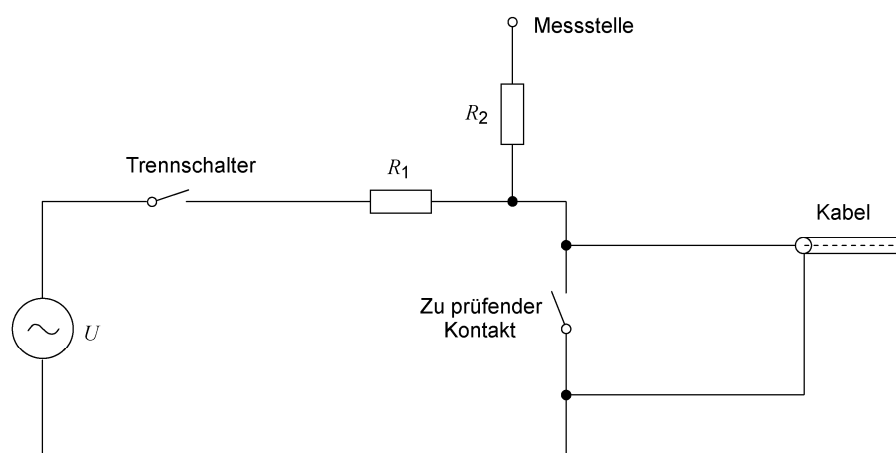


Bild D.1 – Kabellast-Kreis

#### D.2 Spezielle Lasten des Einschalt-Stoßstroms

Für Relais, die für Anwendungen mit Einschalt-Stoßströmen vorgesehen sind, kann eine entsprechende Prüfung durchgeführt werden, wenn der Hersteller es festgelegt hat.

Wenn es vom Hersteller verlangt wird, kann eine entsprechende Prüfung für Relaisanwendungen mit Einschalt-Stoßströmen zur Anwendung kommen.

Der Lastkreis sollte jeweils denen in den [Bildern D.2, D.4](#) oder [D.5](#) entsprechen, wenn nichts anderes festgelegt wurde. Dem Hersteller ist es jedoch gestattet, für die in den [Bildern D.2](#) und [D.4](#) beschriebenen Anwendungen eine andere Zeitkonstante als die 2,5 ms (Normwert für Wolframdrahtlampen) festzulegen. Die Zeitdauer für einen geöffneten und geschlossenen Kontakt sollte nicht unter der jeweils vierfachen Zeitkonstante  $C \times R_3$  und  $C \times R_2$  liegen.

Die nach den [Bildern D.2](#) und [D.4](#) bei den Prüfungen ermittelten Bemessungswerte für die Lasten des Einschalt-Stoßstroms an speziellen Kontakten werden in der folgenden Form dargestellt:

Stationärer Strom / Spitzenwert des Einschalt-Stoßstroms / Spannung / Zeitkonstante

Der stationäre Strom ist der Bemessungsstrom für spezielle Einschalt-Stoßströme.

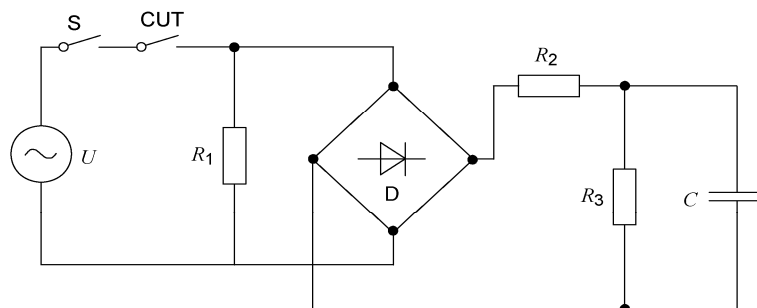
Im [Bild D.3](#) ist ein Beispiel für die Prüfung eines Relais dargestellt, bemessen für 10/100 A/250 V  $\sim$ /2,5 ms.

**DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02**  
**EN 61810-1:2008**

Die nach dem Bild D.5 ermittelten Kontakt-Bemessungswerte für die Lasten des Einschalt-Stoßstroms mit Blindstromkompensation werden wie folgt dargestellt:

Stationärer Strom / Spannung / Strombegrenzungswiderstand ( $R_2$ ) / Kapazität ( $C_F$ )

Die Werte des Strombegrenzungswiderstandes und der Kapazität müssen nur angegeben werden, wenn von den in Bild D.5 angegebenen Werten abgewichen wird.

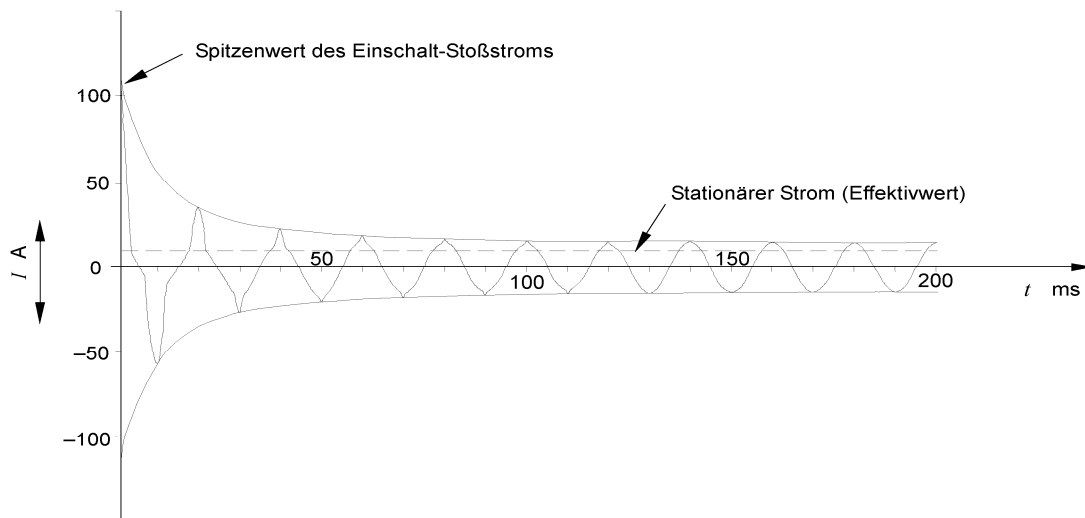


**Komponenten**

- $R_1 = U / I$  wobei  $U$  die Bemessungsspannung und  $I$  der stationäre Strom der Last ist;
- $R_2 = R_1 \times 1,414 / (X - 1)$  wobei  $X$  der Quotient aus dem Spitzenwert des Einschaltstoßstroms und des stationären Stroms ist;
- $R_3 = (800/X) \times R_1$
- $C \times R_2 = 2\,500 \mu\text{s}$  Normwert der Lampenlast, andere Werte sind zulässig
- D Gleichrichter
- S Trennschalter
- CUT zu prüfender Kontakt

Die Bauelemente und die Quellenimpedanz des Kreises werden so gewählt, dass eine Genauigkeit des Spitzenwerts des Einschaltstoßstroms und des stationären Stroms auf 10 % gewährleistet ist.

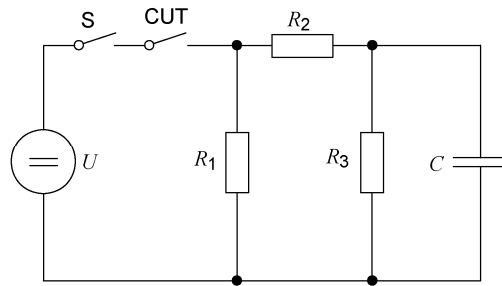
**Bild D.2 – Prüfkreis für Lasten des Einschalt-Stoßstroms (z. B. kapazitive Lasten und die nachgebildeten Lasten der Wolframdrahtlampe) – Wechselstromschaltungen**



Aus Bild D.2 ermittelt Werte:

- $R_1 = 25 \Omega$
- $R_2 = 3,93 \Omega$
- $R_3 = 2\,000 \Omega$
- $C = 636 \mu\text{F}$

**Bild D.3 – Beispiel einer Wolframdrahtlampen-Prüfung für Relais, bemessen für 10/100 A/250 V ~/2,5 ms**

**Komponenten**

$$R_1 = U / I$$

wobei  $U$  die Bemessungsspannung und  $I$  der stationäre Strom der Last ist;

$$R_2 = R_1 / (X - 1)$$

wobei  $X$  der Quotient aus dem Spitzenwert des Einschaltstoßstroms und des stationären Stroms ist;

$$R_3 = (800/X) \times R_1$$

$$C \times R_2 = 2\,500 \mu\text{s}$$

Normwert der Lampenlast, andere Werte sind zulässig

S

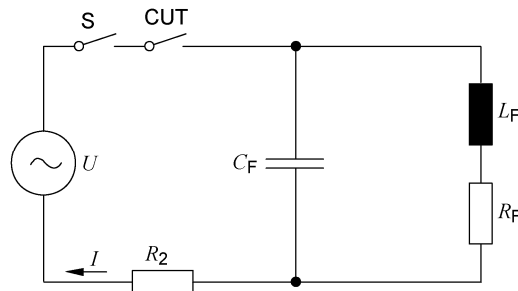
Trennschalter

CUT

zu prüfender Kontakt

Die Bauelemente und die Quellenimpedanz des Kreises werden so gewählt, dass eine Genauigkeit des Spitzenwerts des Einschaltstoßstroms und des stationären Stroms auf 10 % gewährleistet ist.

**Bild D.4 – Prüfkreis für Lasten des Einschalt-Stoßstroms (z. B. kapazitive Lasten und die nachgebildeten Lasten der Wolframdrahtlampe) – Gleichstromschaltungen**

**Komponenten**

CUT zu prüfender Kontakt

S Trennschalter

$C_F$  =  $70 \mu\text{F} \pm 10\%$  ( $I \leq 6 \text{ A}$ ), wobei  $I$  der stationäre Strom ist,  
=  $140 \mu\text{F} \pm 10\%$  ( $6 \text{ A} < I \leq 20 \text{ A}$ ), wobei  $I$  der stationäre Strom ist, falls nichts anderes vom Hersteller festgelegt ist

$L_F$  und  $R_F$ , angepasst auf  $I$  = stationärer Strom mit 0,9fachem (Blind-)Leistungsfaktor

$R_2$  (einschließlich Leitungswiderstand) =  $0,25 \Omega$ , falls nichts anderes vom Hersteller festgelegt und angegeben ist

Die Quellenimpedanz und die Bauelemente des Kreises werden so gewählt, dass Folgendes gesichert ist:

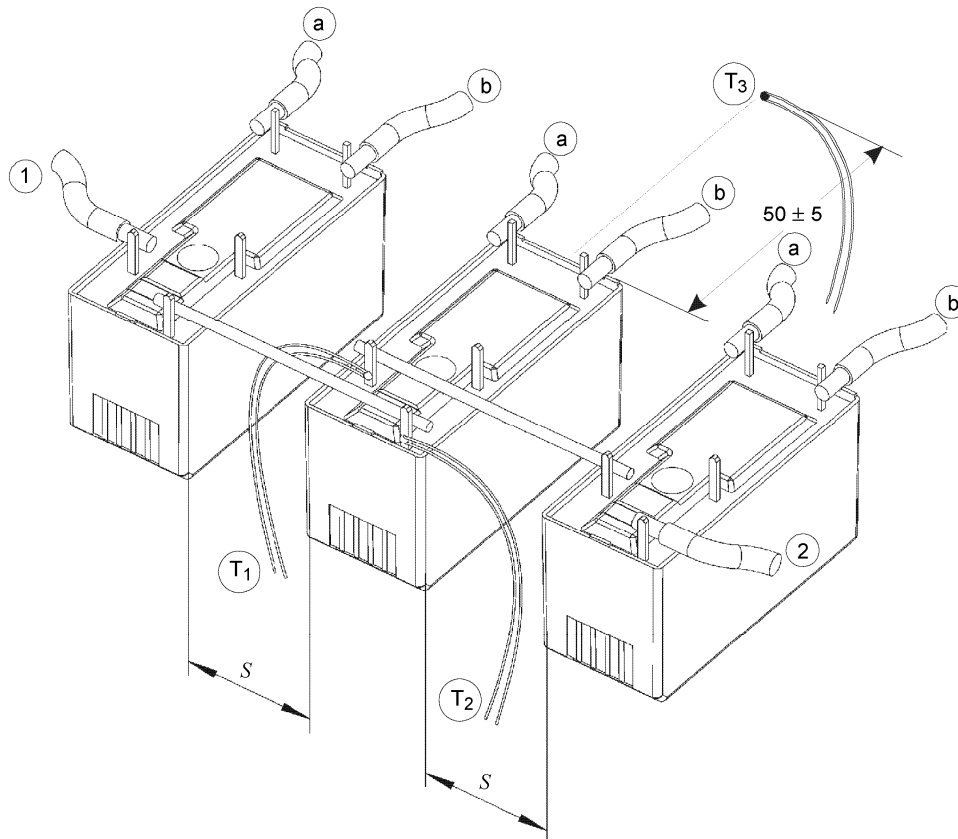
- ein voraussichtlicher Kurzschlussstrom der Netzversorgung von 3 kA bis 4 kA;
- eine Genauigkeit der Bemessungsspannung  $U$  von  $\pm 5\%$ ;
- eine Genauigkeit des stationären Stroms  $I$  von  $^{-0}_{+5}\%$ ;
- eine Leistungsfaktorgenauigkeit von  $\pm 0,05$ .

**Bild D.5 – Prüfkreis für Lasten des Einschalt-Stoßstroms (z. B. nachgebildete Lasten der Wolframdrahtlampe) mit Leistungsfaktorkorrektur**

## Anhang E (normativ)

### Anordnung zur Erwärmungsprüfung

Maße in Millimeter



#### Legende

1, 2 Kontaktanschlüsse

a, b Spulenanschlüsse

S Montageabstand

$T_i$  Thermoelemente

Die Messstelle zur Messung der Umgebungstemperatur muss in der horizontalen Ebene liegen, die durch die Achse des mittleren Relais geht. Dabei muss der Abstand ( $50 \pm 5$ ) mm von der Spulenseite des Relais betragen.

#### Bild E.1 – Prüfanordnung

Die Prüfung muss wie in Bild E.1 angegeben durchgeführt werden, jedoch mit nach unten gerichteten Anschlüssen und auf einer Platte aus Isolierstoff. Die Verbindungen zwischen den benachbarten Relais sind mit starren Leitern herzustellen, die so kurz wie möglich sind.

In besonderen Fällen darf der Hersteller die Relais wie im konkreten Einsatzfall auf einer Leiterplatte montiert bereitstellen. Alle relevanten Einzelheiten der Prüfanordnung (z. B. Material und Dicke der Leiterplatte, Breite und Stärke der Leiterbahnen auf der Platte, Beschichtung oder Plattierung (wenn zutreffend), Länge und Querschnittsfläche der externen Zuleitungen) sind im Prüfbericht anzugeben.

ANMERKUNG Der Lötvorgang sollte mit Sorgfalt und geeigneten Werkzeugen durchgeführt werden.



## Anhang F (normativ)

### Messung von Luft- und Kriechstrecken

Die in den Beispielen 1 bis 11 festgelegten Nutenbreiten  $X$  gelten für alle Beispiele in Abhängigkeit vom Verschmutzungsgrad wie folgt:

Verschmutzungsgrad	Nutenbreite $X$
1	$\geq 0,25$ mm
2	$\geq 1,0$ mm
3	$\geq 1,5$ mm

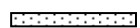
Falls die zugehörige Luftstrecke kleiner als 3 mm ist, darf die Mindestnutenbreite  $X$  auf ein Drittel dieser Luftstrecke verkleinert werden.

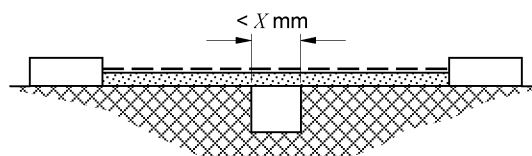
Die Messverfahren für Kriech- und Luftstrecken sind in den folgenden Beispielen 1 bis 11 angegeben. Die Beispiele unterscheiden nicht zwischen Spalten und Nuten oder zwischen Arten der Isolierung.

Es werden folgende Annahmen gemacht:

- Jede Vertiefung wird als mit einem Isoliersteg überbrückt angenommen, dessen Länge der festgelegten Breite  $X$  entspricht und der in der unvorteilhaftesten Lage angeordnet ist (siehe Beispiel 3);
- ist der Abstand über einer Nut gleich oder größer als die festgelegte Breite  $X$ , wird die Kriechstrecke entlang des Verlaufs der Nut gemessen (siehe Beispiel 2);
- Kriech- und Luftstrecken, die zwischen Teilen gemessen werden, von denen angenommen werden kann, dass sie unterschiedliche Lagen zueinander einnehmen, werden gemessen, wenn diese Teile in ihrer unvorteilhaftesten Lage angeordnet sind.

Erläuterungen für die Beispiele 1 bis 11:

----- Luftstrecke  
 Kriechstrecke

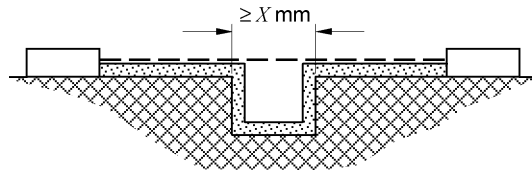


**Beispiel 1**

**Bedingung:** Der betrachtete Weg schließt eine Nut mit parallelen oder konvergierenden Seiten von beliebiger Tiefe mit einer Breite kleiner als „ $X$ “ mm ein.

**Regel:** Die Luft- und Kriechstrecke wird direkt über die Nut gemessen wie dargestellt.

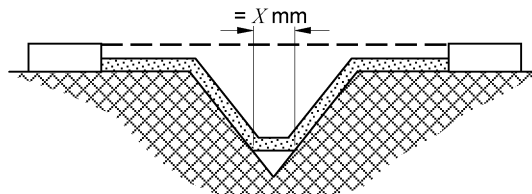
DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02  
EN 61810-1:2008



**Beispiel 2**

Bedingung: Der betrachtete Weg schließt eine Nut mit parallelen Seiten von beliebiger Tiefe und einer Breite von gleich oder größer als „X“ mm ein.

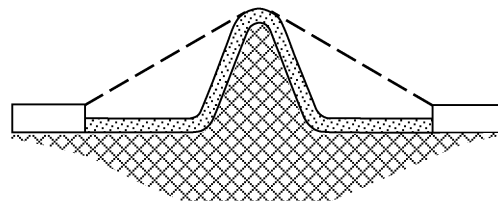
Regel: Die Luftstrecke ist die „Sichtlinie“. Der Kriechweg folgt der Kontur der Nut.



**Beispiel 3**

Bedingung: Der betrachtete Weg schließt eine V-förmige Nut mit einer Breite größer als „X“ mm ein.

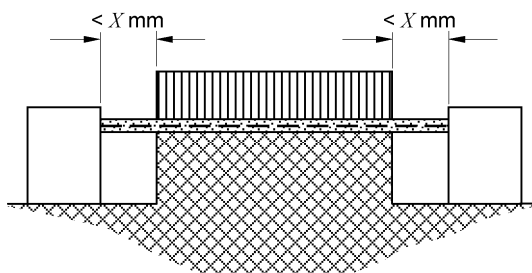
Regel: Die Luftstrecke ist der Abstand der „Sichtlinie“. Der Kriechweg folgt der Kontur der Nut, aber „überbrückt“ den Boden der Nut mit einer Verbindung von „X“ mm.



**Beispiel 4**

Bedingung: Der betrachtete Weg schließt eine Rippe ein.

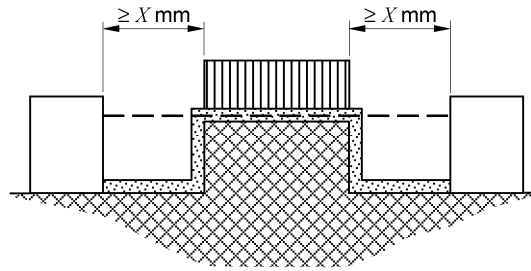
Regel: Die Luftstrecke ist der kürzeste Weg durch die Luft über die Spitze der Rippe. Der Kriechweg folgt der Kontur der Rippe.



**Beispiel 5**

Bedingung: Der betrachtete Weg schließt eine unverklebte Fuge mit Nuten kleiner als „X“ mm Breite an jeder Seite ein.

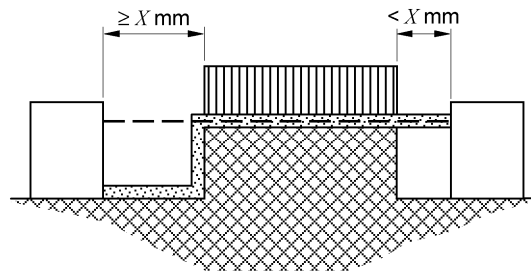
Regel: Luft- und Kriechstrecke ist der gezeichnete Abstand der „Sichtlinie“.



**Beispiel 6**

Bedingung: Der betrachtete Weg schließt eine unverklebte Fuge mit Nuten gleich oder größer als „X“ mm Breite an jeder Seite ein.

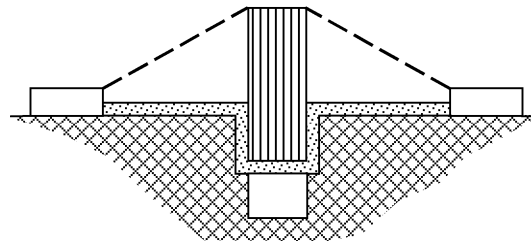
Regel: Die Luftstrecke ist der Abstand der „Sichtlinie“. Der Kriechweg folgt der Kontur der Nuten.



**Beispiel 7**

Bedingung: Der betrachtete Weg schließt eine unverklebte Fuge mit einer Nut kleiner als X mm Breite auf der einen Seite und einer Nut gleich oder größer als „X“ mm Breite auf der anderen Seite ein.

Regel: Luft- und Kriechstrecken sind wie gezeichnet.

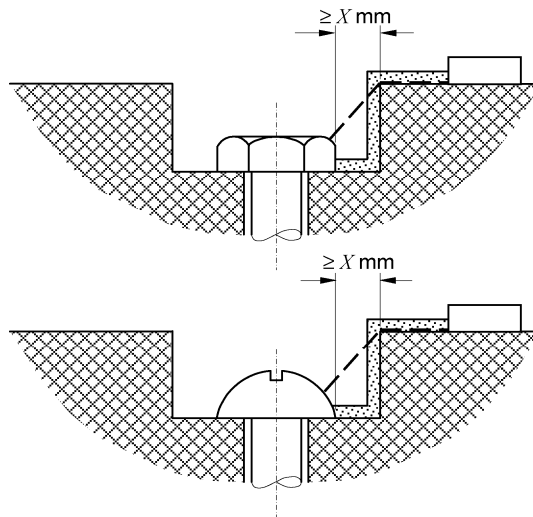


**Beispiel 8**

Bedingung: Kriechstrecke durch eine unverklebte Fuge kleiner als die Kriechstrecke über einen Isoliersteg.

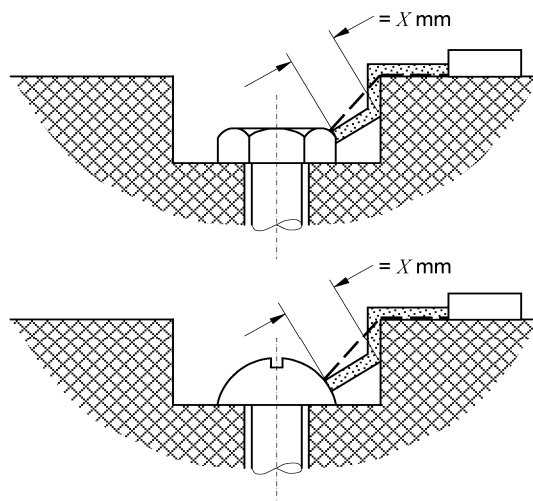
Regel: Die Luftstrecke ist der kürzeste Weg durch die Luft, in der Darstellung über die Spitze des Steges.

DIN EN 61810-1 (VDE 0435-201):2009-02  
 EN 61810-1:2008



**Beispiel 9**

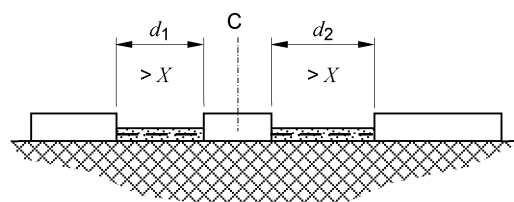
Spalt zwischen Schraubenkopf und Trennwand ist weit genug, um in Betracht gezogen zu werden.



**Beispiel 10**

Spalt zwischen Schraubenkopf und Trennwand ist zu klein, um in Betracht gezogen zu werden.

Die Messung der Kriechstrecke muss von der Schraube bis zur Wand erfolgen, wenn der Abstand gleich „X“ mm ist.



**Beispiel 11**

**Legende**

C potentialfreies Teil

Luftstrecke ist der Abstand  $d_1 + d_2$

Kriechstrecke ist ebenfalls  $d_1 + d_2$

## Anhang G

### (normativ)

# Beziehung zwischen dem Bemessungswert der Stehstoßspannung, der Nennspannung und der Überspannungskategorie

Tabelle G.1 – Bemessungs-Stoßspannung für Betriebsmittel, die direkt aus dem Niederspannungsnetz betrieben werden

Nennspannung des Stromversorgungssystems <sup>a</sup> in V		Bemessungs-Stoßspannung in kV für Überspannungskategorie			
Dreiphasige Systeme	Einphasige Systeme mit Mittelpunkt	I	II	III	IV
	120 bis 240	0,8	1,5	2,5	4
230/400 277/480		1,5	2,5	4	6
400/690		2,5	4	6	8
1 000		Werte für die Projektierung im Einzelfall. Falls keine Werte verfügbar sind, gelten die Werte der vorangegangenen Zeile.			
<sup>a</sup> Nach IEC 60038.					
ANMERKUNG		Die nachstehende Beschreibung der Überspannungskategorien dient der Orientierung. Die tatsächlich zutreffende Überspannungskategorie ist der für die Anwendung der Relais gültigen Produktnorm zu entnehmen.			
Überspannungskategorie I		Gilt für solche Geräte, die zum Anschluss an die feste elektrische Installation eines Gebäudes bestimmt sind, wobei (entweder in der festen Installation oder dem Gerät) Maßnahmen zur Begrenzung der transienten Überspannungen auf den betreffenden Wert getroffen worden sind.			
Überspannungskategorie II		Gilt für solche Geräte, die zum Anschluss an die feste elektrische Installation eines Gebäudes bestimmt sind.			
Überspannungskategorie III		Gilt für solche Geräte, die Bestandteil der festen Installation sind, und andere Geräte, bei denen ein höherer Grad der Verfügbarkeit erwartet wird.			
Überspannungskategorie IV		Gilt für Geräte für den Einsatz an oder in der Nähe der Einspeisung in die elektrische Installation von Gebäuden, und zwar von der Hauptverteilung aus in Richtung zum Netz hin gesehen.			

## Anhang H (normativ)

### Verschmutzungsgrad

Für die Bewertung der Kriech- und Luftstrecken sind für die unmittelbare Umgebung des Relais die folgenden drei Verschmutzungsgrade festgelegt:

- Verschmutzungsgrad 1: Es tritt keine oder nur trockene, nicht leitfähige Verschmutzung auf. Die Verschmutzung hat keinen Einfluss.
- Verschmutzungsgrad 2: Es tritt nur nicht leitfähige Verschmutzung auf; gelegentlich muss jedoch mit vorübergehender Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.
- Verschmutzungsgrad 3: Es tritt leitfähige Verschmutzung auf oder trockene, nicht leitfähige Verschmutzung, die leitfähig wird, da Betauung zu erwarten ist.

Die Wirkung auf das Innere des Relais durch die Verschmutzung in unmittelbarer Umgebung außerhalb des Relais wird durch die Qualität der Kapselung bestimmt.

- RT 0: Das Innere des Relais wird von der unmittelbaren Umgebung des Relais beeinflusst.
- RT I und RT II: Das Innere des Relais wird teilweise von der unmittelbaren Umgebung des Relais beeinflusst.
- RT III bis RT V: Das Innere des Relais wird nicht von der unmittelbaren Umgebung des Relais beeinflusst.

Immer wenn leitfähige Verschmutzungen durch ionisierte Gase oder metallene Ablagerungen im Inneren eines Relais auftreten können, gelten für die Beurteilung der minimalen Kriech- und Luftstrecken im Inneren des Relais die Werte entsprechend dem Verschmutzungsgrad 2.

Bei Relais der Klassifikation RT 0 bis RT II wird jedoch ein Verschmutzungsgrad von 3 im Inneren angenommen, wenn in der unmittelbaren äußeren Umgebung des Relais der Verschmutzungsgrad 3 vorhanden ist. Das gleiche gilt für Relais mit Entlüftungsöffnung.

Für Relais der Klassifikationen RT IV und RT V, die für Lasten spezifiziert sind, bei denen keine Lichtbogenbildung auftritt (Kontaktlastkategorien CC 0 und CC 1 siehe [Anhang C, C.4](#)), gelten Werte nach Verschmutzungsgrad 1.

**ANMERKUNG** Wenn die relevante IEC-Norm für spezielle Geräte, in die ein Relais eingebaut werden soll, dieses erlaubt, können jedoch die Werte für Verschmutzungsgrad 1 anwendbar sein.

## Anhang I (normativ)

### Kriechstromprüfung

Der Zweck der Kriechstromprüfung besteht in der Ermittlung des relativen Widerstandes fester Elektroisierstoffe gegen Kriechwegbildung für Spannungen bis 600 V, wenn die Oberfläche unter elektrischer Spannung der Beanspruchung von Wasser mit Zusatz von Verunreinigungen ausgesetzt ist.

Im Rahmen der vorliegenden Norm gilt Folgendes:

Die Kriechstromprüfung wird nach IEC 60112 mit Prüflösung A durchgeführt.

Isolierstoff, der einer Kriechwegbildung ausgesetzt sein kann, muss eine ausreichende Kriechstromfestigkeit haben. Eine Kriechwegbildung ist wahrscheinlich:

- zwischen aktiven Teilen verschiedenen Potentials;
- zwischen aktiven Teilen und geerdeten Metallteilen;

Die Erfüllung der Anforderungen ist mittels der Kriechstromfestigkeit bei PTI 175 V zu prüfen. Für vorhandene Konstruktionen ist jedoch die Prüfung der Kriechstromfestigkeit bei PTI 100 V zulässig.

Wenn der Einsatzfall der Relais strengere Anforderungen verlangt, muss die Kriechstromfestigkeit entweder PTI 250 V; PTI 400 V oder PTI 600 V betragen, siehe [Tabelle 15](#).

ANMERKUNG 1 PTI (Prüfwert der Kriechwegbildung) ist der Zahlenwert der Prüfspannung in Volt, bei der ein Werkstoff 50 Auftropfungen ohne Kriechwegbildung widersteht.

Es darf jede ebene Oberfläche verwendet werden, vorausgesetzt, dass der Prüfbereich so groß ist, dass während der Prüfung keine Flüssigkeit über die Probekante abfließt. Es werden ebene Oberflächen mit den Mindestmaßen 15 mm × 15 mm empfohlen. Die Probepdicke sollte > 3 mm sein und im Prüfbericht angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Steht eine Oberfläche von 15 mm × 15 mm wegen der kleinen Maße des Relais nicht zur Verfügung, können besondere Prüflinge, die mit dem gleichen Herstellungsverfahren hergestellt wurden, verwendet werden.

## Anhang J (informativ)

### Schematische Darstellung der Klemmenfamilien

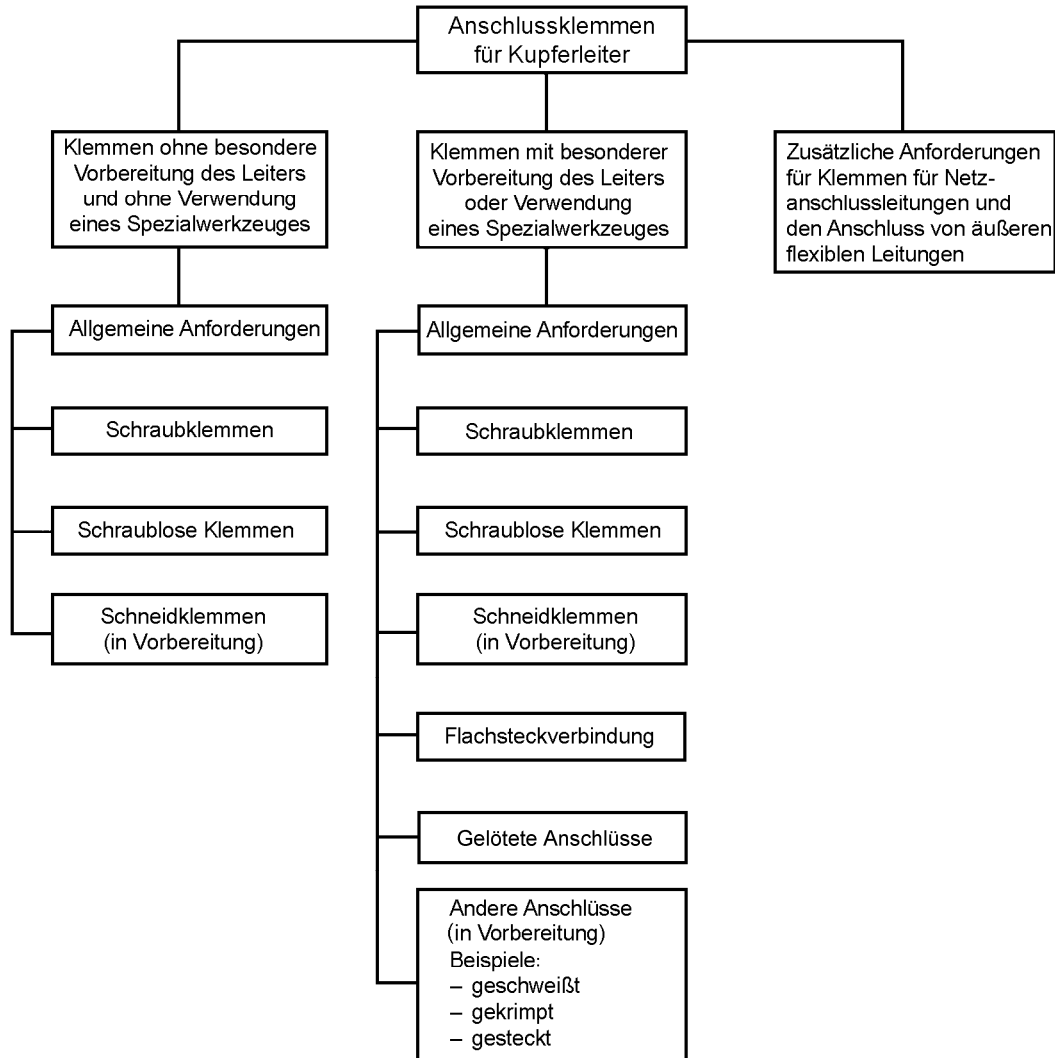


Bild J.1 – Schematische Darstellung der Klemmenfamilien



## Anhang K (normativ)

### Glühdrahtprüfung

Die IEC 60695-2-10 legt die Prüfung mit dem Glühdraht fest, welche die Wirkung thermischer Beanspruchung nachbildet, die durch Wärmequellen wie glühende Teile und überlastete Bauelemente erzeugt werden kann, um durch eine Nachbildungstechnik die Brandgefahr zu beurteilen.

Die in jener Norm beschriebene Prüfung ist in erster Linie auf elektrotechnische Betriebsmittel, ihre Baugruppen und Bauelemente anwendbar, darf aber auch für feste elektrische Isolierstoffe und andere feste brennbare Werkstoffe verwendet werden.

Im Rahmen der vorliegenden Norm gilt Folgendes:

Die Erfüllung der Anforderungen an Hitze- und Feuerbeständigkeit ist mittels Glühdrahtprüfung nach IEC 60695-2-10 zu prüfen.

Der Hersteller muss eine oder mehrere der folgenden Prüfverfahren angeben:

- IEC 60695-2-11 für vollständige Relais (Enderzeugnisse)
- IEC 60695-2-12 für Werkstoffe (GWFI – Glühdrahtentflammbarkeitszahl)
- IEC 60695-2-13 für Werkstoffe (GWIT – Glühdrahtentzündungstemperatur)

Die Temperatur des Glühdrahts muss 650 °C betragen.

Wenn der Einsatzfall der Relais strengere Anforderungen verlangt (z. B. Hausgeräte, Unterhaltungselektronik), muss die Temperatur des Glühdrahtes entweder 750 °C oder 850 °C betragen; dies gilt für die Prüfung solcher Teile, die in Berührung mit stromführenden Teilen oder elektrischen Verbindungsstellen sind oder sie in ihrer Lage halten, insbesondere, wenn die Beeinträchtigung dieser Teile zur Überhitzung führen könnte.

Ist das Relais zu klein (Definition für kleine Teile siehe IEC 60695-2-11, 3.1) oder hat eine für die Durchführung dieser Prüfung ungeeignete Form, wird die Prüfung an einem Prüfling des entsprechenden Werkstoffes durchgeführt, aus dem das Relais gefertigt ist. Dieser Prüfling muss eine geeignete Form nach IEC 60695-2-12 oder IEC 60695-2-13 aufweisen. Der Hersteller muss die Probepicke auswählen. Sie ist im Prüfbericht anzugeben.

**ANMERKUNG** Der bevorzugten Werte für die Dicke betragen 0,75 mm, 1,5 mm und 3,0 mm.

## Anhang L (normativ)

### Kugeldruckprüfung

Der Zweck der Kugeldruckprüfung besteht darin, die Fähigkeit der Werkstoffe einzuschätzen, mechanischem Druck bei erhöhten Temperaturen ohne dauerhafte Verformung zu widerstehen.

Im Rahmen der vorliegenden Norm gilt Folgendes (siehe auch IEC 60695-10-2):

Die Prüfanordnung ist in Bild L.1 angegeben.

Vor Beginn der Prüfung werden die zu prüfenden Teile für 24 h in einer Umgebung mit einer Temperatur zwischen 15 °C und 35 °C und einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 75 % gelagert.

Die Prüfung wird in einem Wärmeschrank vorgenommen bei einer Temperatur, die  $(20 \pm 2)$  °C über der während der Prüfung nach [Abschnitt 8](#) gemessenen maximalen Temperatur liegt, mindestens jedoch bei

- $(75 \pm 2)$  °C für äußere Teile,
- $(125 \pm 2)$  °C für Teile, die aktive Teile in ihrer Lage halten,

je nachdem, welches der höchste Wert ist.

Vor Beginn der Prüfung werden das Prüfgerät und die Stahlunterlage auf die oben bestimmte Temperatur gebracht.

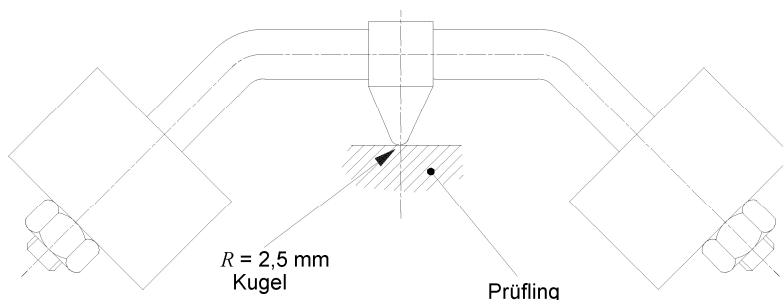
Der Prüfling wird so auf eine 3 mm dicke Stahlplatte gelegt, dass die Oberfläche waagrecht liegt. Die Dicke des Prüflings muss mindestens 2,5 mm betragen; wenn erforderlich, müssen zwei oder mehr Lagen des zu prüfenden Teils verwendet werden.

Eine Stahlkugel von 5 mm Durchmesser wird mit einer Kraft von  $(20 \pm 2)$  N gegen die Oberfläche des Prüfmusters gedrückt. Es ist darauf zu achten, dass die Kugel sich während der Prüfung nicht bewegt.

Nach 1 h wird die Kugel vom Prüfling entfernt und der Prüfling auf etwa Raumtemperatur gebracht, indem er 10 s in kaltes Wasser eingetaucht wird.

Der Durchmesser des Kugeleindrucks wird innerhalb von 3 min nach der Entnahme aus dem Wasser auf eine Dezimalstelle gemessen und darf 2 mm nicht überschreiten. Außer dem kugelförmigen Eindruck, den die Kugel hinterlassen hat, darf es um diesen Eindruck herum keine weitere Verformung des Werkstoffes geben.

ANMERKUNG Die Prüfung wird nicht an Teilen aus keramischen Werkstoffen durchgeführt.



**Bild L.1 – Anordnung zur Kugeldruckprüfung**

## **Anhang M** **(informativ)**

### **Nadelflammprüfung**

Der Zweck der Nadelflammprüfung besteht in der Bewertung der Brandgefahr an elektrotechnischen Betriebsmitteln, ihren Baugruppen und Bauelementen und an festen elektrischen Isolierstoffen oder anderen brennbaren Stoffen durch Nachbildung der Wirkung kleiner Flammen, die sich bei fehlerhaften Betriebszuständen ergeben könnten.

Die Nadelflammprüfung wird nach IEC 60695-11-5 durchgeführt.

Im Rahmen der vorliegenden Norm gilt Folgendes:

Vor Beginn der Prüfung wird der Prüfling 24 h in einer Umgebung mit einer Temperatur zwischen 15 °C und 35 °C und einer relativen Luftfeuchte zwischen 45 % und 75 % gelagert.

Die Anwendungsdauer der Prüfflamme am Prüfling beträgt (30 + 1) s. Jedoch darf für Relaisvolumina bis 1 000 mm<sup>3</sup> die Dauer auf (10 + 1) s begrenzt werden.

Bei Beginn der Prüfung wird die Prüfflamme so angesetzt, dass mindestens die Flammenspitze Berührung mit der Oberfläche des Prüflings hat. Während der Prüfung darf der Brenner nicht bewegt werden. Die Prüfflamme wird unmittelbar nach Ablauf der festgelegten Prüfdauer entfernt.

Die Prüfung wird an einem Prüfling durchgeführt. Besteht der Prüfling die Prüfung nicht, wird die Prüfung mit zwei weiteren Prüflingen wiederholt, die dann beide die Prüfung bestehen müssen.

Das Seidenpapier darf nicht brennen und das weiße Kiefernholzbrett darf nicht angesengt sein; eine geringfügige Verfärbung des weißen Kiefernholzbrettes wird außer Acht gelassen.

## Alphabetisches Verzeichnis der Begriffe

- A**  
Aktives Teil: 3.7.7  
Allpolige Abschaltung: 3.5.19  
Ansprechen: 3.3.3  
Ansprechspannung (nur für bistabile Relais): 3.4.2  
Ansprechspannung  $U_1$ : 3.4.3  
Arbeitsbereich: 3.4.5  
Arbeitsstellung: 3.3.2  
Aufschriften: 3.1.1  
Ausfall: 3.5.20  
Aussetzbetrieb: 3.3.9  
Ausschaltvermögen: 3.5.14
- B**  
Basisisolierung: 3.7.2  
Bemessungswert: 3.3.16  
Bistabiles Relais: 3.2.7  
Betätigungsteil: 3.6.2  
Bestimmungsgemäßer Gebrauch: 3.1.2
- D**  
Dauerbetrieb: 3.3.8  
Doppelte Isolierung: 3.7.4
- E**  
Einschaltvermögen: 3.5.13  
Elektrische Lebensdauer: 3.5.23  
Elektrisches Relais: 3.2.1  
Elektromechanisches Relais: 3.2.4  
Elektromagnetisches Relais: 3.2.5  
Elementarrelais: 3.2.3  
Erregungsgröße: 3.4.1
- F**  
Fehlfunktion: 3.5.21  
Feste Isolierung: 3.7.9  
Funktionsisolierung: 3.7.1
- G**  
Gepoltes Relais: 3.2.8  
Grenzdauerstrom: 3.5.11  
Grenzkurzzeitstrom: 3.5.12  
Grenzspannung  $U_2$ : 3.4.4
- H**  
Handbetätigung: 3.6.1
- I**  
Istwert: 3.3.18
- K**  
Kombiniertes Ein- und Ausschaltvermögen: 3.5.15  
Kontakt: 3.5.1  
Kontaktabstand: 3.5.3  
Kontaktausfall: 3.5.22  
Kontaktsatz: 3.5.2  
Kontaktstrom: 3.5.9  
Kriechstrecke: 3.7.11  
Kriechwegbildung: 3.7.12  
Kurzzeitbetrieb: 3.3.10
- L**  
Leitendes Teil: 3.7.6  
Luftstrecke: 3.7.8
- M**  
Mechanische Lebensdauer: 3.3.19  
Mikro-Abschaltung: 3.5.17  
Mikro-Umgebung : 3.7.17  
Mikro-Unterbrechung: 3.5.16  
Monostabiles Relais: 3.2.6
- O**  
Öffner (Ausschaltkontakt): 3.5.5
- P**  
Prüfwert: 3.3.17  
Prüfzahl der Kriechwegbildung (PTI): 3.7.13  
Pulsweitenmodulation PWM: 3.1.4
- R**  
Relative Einschaltdauer: 3.3.11  
Ruhestellung: 3.3.1  
Rückfallen: 3.3.4  
Rückfallspannung: 3.4.6  
Rückwerfen: 3.3.5  
Rückwerfspannung: 3.4.7
- S**  
Schalthäufigkeit: 3.3.7  
Schaltleistung: 3.5.7  
Schaltrelais: 3.2.2  
Schaltspannung: 3.5.8  
Schaltspiel: 3.3.6  
Schaltstellungsanzeige: 3.6.3  
Schaltstrom: 3.5.10  
Schließer (Einschaltkontakt): 3.5.4  
Schutzarten für Relais: 3.1.3  
Sollwertspannung (nur für bistabile Relais): 3.4.2
- T**  
Thermische Dauerbelastbarkeit: 3.3.14  
Thermisches Gleichgewicht: 3.3.15  
Trägermaterial: 3.7.10
- U**  
Umgebungstemperatur: 3.3.13  
Ungepoltes Relais: 3.2.9
- V**  
Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI): 3.7.14  
Verschmutzung: 3.7.15  
Verschmutzungsgrad: 3.7.16  
Verstärkte Isolierung: 3.7.5  
Volle-Abschaltung: 3.5.18
- W**  
Wärmewiderstand der Spule: 3.3.12  
Wechsler (Umschaltkontakt): 3.5.6
- Z**  
Zusätzliche Isolierung: 3.7.3

## Literaturhinweise

IEC 60335-1:2006, *Household and similar electrical appliances – Safety – Part 1: General requirements*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60335-1:2002 (modifiziert) + A1:2004 (nicht modifiziert).

IEC 60695-11-5:2004, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60695-11-5:2005 (nicht modifiziert).

IEC 60730-1:1994, *Automatic electrical controls for household and similar use – Part 1: General requirements*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60730-1:1995 (modifiziert) + A1:1997 (modifiziert).

IEC 60947-5-1:2003, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 5-1: Control circuit devices and switching elements – Electromechanical control circuit devices*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60947-5-1:2004 (nicht modifiziert).

IEC 60950-1:2005, *Information technology equipment – Safety – Part 1: General requirements*

ANMERKUNG Harmonisiert als EN 60950-1:2006 (modifiziert).

## Anhang ZA (normativ)

### Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

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).

ANMERKUNG Wenn internationale Publikationen durch gemeinsame Abänderungen geändert wurden, durch (mod) angegeben, gelten die entsprechenden EN/HD.

<b>Publikation</b>	<b>Jahr</b>	<b>Titel</b>	<b>EN/HD</b>	<b>Jahr</b>
IEC 60038 (mod)	1983	IEC standard voltages <sup>1)</sup>	HD 472 S1	1989
–	–		+ Corr. Februar	2002
–	–		A1	1995
A1	1994			
A2	1997			
IEC 60050	Reihe	International Electrotechnical Vocabulary (IEV)	–	–
IEC 60068-2-2	2007	Environmental testing – Part 2-2: Tests – Test B: Dry heat	EN 60068-2-2	2007
IEC 60068-2-17	1994	Environmental testing – Part 2: Tests – Test Q: Sealing	EN 60068-2-17	1994
IEC 60068-2-20 + A2	1979 1987	Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering	HD 323.2.20 S3	1988
IEC 60085	2004	Electrical insulation – Thermal classification	EN 60085 <sup>2)</sup>	2004
IEC 60112	2003	Method for the determination of the proof and the comparative tracking indices of solid insulating materials	EN 60112	2003
IEC 60364-4-44	2007	Low voltage electrical installations – Part 4-44: Protection for safety – Protection against voltage disturbances and electromagnetic disturbances	–	–
IEC 60417	Data- base	Graphical symbols for use on equipment	–	–
IEC 60664-1	2007	Insulation coordination for equipment within low- voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests	EN 60664-1	2007
IEC 60664-3	2003	Insulation coordination for equipment within low- voltage systems – Part 3: Use of coating, potting or moulding for protection against pollution	EN 60664-3	2003
IEC 60664-4	2005	Insulation coordination for equipment within low- voltage systems – Part 4: Consideration of high-frequency voltage stress	EN 60664-4 + Corr. Oktober	2006 2006

<sup>1)</sup> Der Titel des HD 472 S1 ist „Nominal voltages for low voltage public electricity supply systems“.

<sup>2)</sup> EN 60085 wurde ersetzt durch EN 60085:2008, die auf IEC 60085:2007 basiert.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60664-5	2007	Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 5: Comprehensive method for determining clearances and creepage distances equal to or less than 2 mm	EN 60664-5	2007
IEC 60695-2-10	2000	Fire hazard testing – Part 2-10: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire apparatus and common test procedure	EN 60695-2-10	2001
IEC 60695-2-11	2000	Fire hazard testing – Part 2-11: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for end-products	EN 60695-2-11	2001
IEC 60695-2-12	2000	Fire hazard testing – Part 2-12: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire flammability test method for materials	EN 60695-2-12	2001
IEC 60695-2-13	2000	Fire hazard testing – Part 2-13: Glowing/hot-wire based test methods – Glow-wire ignitability test method for materials	EN 60695-2-13	2001
IEC 60695-10-2	2003	Fire hazard testing – Part 10-2: Abnormal heat – Ball pressure test	EN 60695-10-2	2003
IEC 60721-3-3	1994	Classification of environmental conditions –	EN 60721-3-3	1995
A1	1995	Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities –	–	–
A2	1996	Section 3: Stationary use at weatherprotected locations	A2	1997
IEC 60999-1	1999	Connecting devices – Electrical copper conductors – Safety requirements for screw-type and screwless-type clamping units – Part 1: General requirements and particular requirements for clamping units for conductors from 0,2 mm <sup>2</sup> up to 35 mm <sup>2</sup> (included)	EN 60999-1	2000
IEC 61210 (mod)	1993	Connecting devices – Flat quick-connect terminations for electrical copper conductors – Safety requirements	EN 61210	1995
IEC 61760-1	2006	Surface mounting technology – Part 1: Standard method for the specification of surface mounting components (SMDs)	EN 61760-1	2006
IEC 61984	2001	Connectors – Safety requirements and tests	EN 61984	2001