

	Fachgrundspezifikation Elektromechanische Schaltrelais Teil 3: Meß- und Prüfverfahren Deutsche Fassung EN 116000-3 : 1996	DIN EN 116000-3
ICS 29.120.70 Deskriptoren: Fachgrundspezifikation, elektromechanisch, Schaltrelais, Meßverfahren, Prüfverfahren Generic specification: Electromechanical all-or-nothing relays – Part 3: Test and measurement procedures German version EN 116000-3 : 1996 Spécification générique: Relais électromécaniques de tout-ou-rien – Partie 3: Méthodes d'essai et de mesure Version allemande EN 116000-3 : 1996	Mit DIN EN 116000-1 : 1996-10 Ersatz für DIN EN 116000-1 : 1993-09 DIN EN 116000-1/A2 : 1995-02 und DIN EN 116000-1/A3 : 1995-02 Die Europäische Norm EN 116000-3 : 1996 hat den Status einer Deutschen Norm. Nationales Vorwort Für die vorliegende Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 671 "Schaltrelais" der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Der Zusammenhang der in dieser Norm zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist nachstehend wiedergegeben. 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. Fortsetzung Seite 2 bis 4 und 58 Seiten EN Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)	

Zum Zeitpunkt der Veröffentlichung dieser Norm waren die angegebenen Ausgaben gültig.

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 588.1 S1 : 1991	IEC 60-1 : 1989 + Corr. 1990	DIN IEC 60-1 (VDE 0432 Teil 1) : 1994-06	VDE 0432 Teil 1
EN 60068-1 : 1994	IEC 68-1 : 1988 + corr Oct. 1988 + A1 : 1992	DIN EN 60068-1 : 1995-03	—
EN 60068-2-1 : 1993 + A1 : 1993	IEC 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993	DIN EN 60068-2-1 : 1995-03	—
EN 60068-2-2 : 1993 + A1 : 1993 + A2 : 1994	IEC 68-2-2 : 1974 + A1 : 1993 + A2 : 1994	DIN EN 60068-2-2 : 1994-08 DIN EN 60068-2-2/A2 : 1995-01	—
HD 323.2.3 S2 : 1987	IEC 68-2-3 : 1969 + A1 : 1984	DIN IEC 68-2-3 : 1986-12	—
EN 60068-2-6 : 1995 + Corr. : 1995	IEC 68-2-6 : 1995	E DIN EN 60068-2-6 : 1995-04	—
EN 60068-2-7 : 1993	IEC 68-2-7 : 1983 + A1 : 1986	DIN EN 60068-2-7 : 1995-03	—
HD 323.2.10 S3 : 1988	IEC 68-2-10 : 1988	DIN IEC 68-2-10 : 1991-04	—
HD 323.2.11 S1 : 1988	IEC 68-2-11 : 1981	DIN IEC 68-2-11 : 1982-08	—
HD 323.2.13 S1 : 1987	IEC 68-2-13 : 1983	DIN IEC 68-2-13 : 1985-08	—
HD 323.2.14 S2 : 1987	IEC 68-2-14 : 1984 + A1 : 1986	DIN IEC 68-2-14 : 1987-06	—
EN 60068-2-17 : 1994	IEC 68-2-17 : 1994	DIN EN 60068-2-17 : 1995-05	—
HD 323.2.20 S3 : 1988	IEC 68-2-20 : 1979 + A2 : 1987	DIN IEC 68-2-20 : 1991-04	—
HD 323.2.21 S3 : 1986	IEC 68-2-21 : 1983 + A1 : 1985 + A2 : 1991 + A3 : 1992	DIN IEC 68-2-21 : 1985-08 E DIN IEC 50(CO)214 : 1989-01 E DIN IEC 50(Sec)324 : 1992-10	—
EN 60068-2-27 : 1993	IEC 68-2-27 : 1987	DIN EN 60068-2-27 : 1995-03	—
EN 60068-2-29 : 1993	IEC 68-2-29 : 1987	DIN EN 60068-2-29 : 1995-03	—
HD 323.2.30 S3 : 1980	IEC 68-2-30 : 1980 + A1 : 1985	DIN IEC 68-2-30 : 1986-09	—
EN 60068-2-45 : 1992 + A1 : 1993	IEC 68-2-45 : 1980 + A1 : 1993	DIN EN 60068-2-45 : 1994-02	—
—	IEC 255-1-00 : 1975	DIN IEC 255-1-00 (VDE 0435 Teil 201) : 1983-05	VDE 0435 Teil 201
—	IEC 433 : 1980	Normen der Reihe DIN 48006	—
—	IEC 512-7 : 1993	DIN IEC 512-7 : 1994-05	—
—	Normen der Reihe IEC 617	Normen der Reihe DIN 40900	—

(fortgesetzt)

(abgeschlossen)

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 695-2-1 : 1991	E DIN VDE 0471-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1) : 1992-12	VDE 0471 Teil 2-1
EN 60695-2-2 : 1994	IEC 695-2-2 : 1991	DIN EN 60695-2-2 : 1995-01 (VDE 0471 Teil 2-2)	VDE 0471 Teil 2-2
–	IEC 749 : 1984 + A1 : 1991 + A2 : 1993	DIN IEC 749 : 1987-09	–
EN 60947-1 : 1991	IEC 947-1 : 1988	DIN VDE 0660-100 (VDE 0660 Teil 100) : 1992-07	VDE 0660 Teil 100

Änderungen

Gegenüber DIN 116000-1 : 1993-09, DIN EN 116000-1/A2 : 1995-02 und DIN EN 116000-1/A3 : 1995-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- Aufteilung in einen Qualitätsbewertungsteil (EN 116000-1) und einen technischen Teil (EN 116000-3).

Frühere Ausgaben

DIN EN 116000-1: 1993-09
DIN EN 116000-1/A2: 1995-02
DIN EN 116000-1/A3: 1995-02

Nationaler Anhang NA (informativ)

Literaturhinweise

Normen der Reihe DIN 40900

Graphische Symbole für Schaltungsunterlagen

Normen der Reihe DIN 48006

Isolation für Starkstrom-Freileitungen

DIN EN 60068-1

Umweltprüfungen – Teil 1: Allgemeines und Leitfaden (IEC 68-1 : 1988 + Corrigendum 1988 + A1 : 1992);
Deutsche Fassung EN 60068-1 : 1994

DIN EN 60068-2-1

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe A: Kälte (IEC 68-2-1 : 1990 + A1 : 1993 + A2 : 1994);
Deutsche Fassung EN 60068-2-1 : 1993 + A1 : 1993 + A2 : 1994

DIN EN 60068-2-2

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 68-2-2 : 1974 + IEC 68-2-2A:1976 + A1 : 1993);
Deutsche Fassung EN 60068-2-2 : 1993 + A1 : 1993

DIN EN 60068-2-2/A2

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfgruppe B: Trockene Wärme (IEC 68-2-2 : 1974/A2 : 1994);
Deutsche Fassung EN 60068-2-2 : 1990/A2 : 1994

E DIN EN 60068-2-6

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Fc und Leitfaden: Schwingen, sinusförmig (IEC 50A(CO)232 : 1994);
Deutsche Fassung prEN 60068-2-6 : 1994

DIN EN 60068-2-7

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ga und Leitfaden; Gleichförmiges Beschleunigen
(IEC 68-2-7 : 1983 + A1 : 1986); Deutsche Fassung EN 60068-2-7 : 1993

DIN EN 60068-2-17

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Q: Dichtheit (IEC 68-2-17 : 1994); Deutsche Fassung EN 60068-2-17 : 1994

DIN EN 60068-2-27

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung Ea und Leitfaden; Schocken (IEC 68-2-7 : 1987);
Deutsche Fassung EN 60068-2-27 : 1993

DIN EN 60068-2-29

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfungen Eb und Leitfaden; Dauerschocken (IEC 68-2-29:1987);
Deutsche Fassung EN 60068-2-29:1993

DIN EN 60068-2-45

Umweltprüfungen – Teil 2: Prüfungen; Prüfung XA und Leitfaden; Tauchen in flüssige Reinigungsmittel
(IEC 68-2-45:1980 + A1 : 1993); Deutsche Fassung EN 60068-2-45:1992 + A1 : 1993

DIN EN 60695-2-2 (VDE 0471 Teil 2-2)

Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Prüfverfahren; Hauptabschnitt 2: Prüfung mit der Nadelflamme
(IEC 695-2-2 : 1991); Deutsche Fassung EN 60695-2-2 : 1994

DIN IEC 60-1 (VDE 0432 Teil 1)

Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen
(IEC 60-1 : 1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1 : 1991

DIN IEC 68-2-3

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant;
Identisch mit IEC 68-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984)

DIN IEC 68-2-10

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung J und Leitfaden: Schimmelwachstum;
Identisch mit IEC 68-2-10 : 1988

DIN IEC 68-2-11

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Teil 2: Prüfung KA: Salznebel

DIN IEC 68-2-13

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfgruppe M: Niedriger Luftdruck;
Identisch mit IEC 68-2-13, Ausgabe 1983

DIN IEC 68-2-14

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfgruppe N: Temperaturwechsel;
Identisch mit IEC 68-2-14, Ausgabe 1984 (Stand 1986)

DIN IEC 68-2-20

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfgruppe T: Löten; Identisch mit IEC 68-2-20 : 1979 (Stand 1987)

DIN IEC 68-2-21

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfungen; Prüfgruppe U: Mechanische Widerstandsfähigkeit der
Anschlüsse; Identisch mit IEC 68-2-21, Ausgabe 1983

E DIN IEC 50(CO)214

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung Ue: Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse von
Bauelementen für Oberflächenmontage (SMD) und von deren Lötverbindungen – Änderung zu IEC 68-2-21;
Identisch mit IEC 50(CO)214

E DIN IEC 50(Sec)324

Umweltprüfungen – Prüfung Ub: Biegen – Änderung zu IEC 68-2-21; Identisch mit IEC 50(Sec)324

DIN IEC 68-2-30

Elektrotechnik – Grundlegende Umweltprüfverfahren – Prüfung Db und Leitfaden: Feuchte Wärme, zyklisch
(12 + 12 Stunden); Identisch mit IEC 68-2-30, Ausgabe 1980 (Stand 1985)

DIN IEC 255-1-00 (VDE 0435 Teil 201)

Elektrische Relais – Schaltrelais

DIN IEC 512-7

Elektrisch-mechanische Bauelemente für elektronische Einrichtungen; Meß- und Prüfverfahren – Teil 7: Prüfungen der
mechanischen Bedienbarkeit und der Dichtheit; Identisch mit IEC 512-7 : 1993

DIN IEC 749

Halbleiterbauelemente – Mechanische und klimatische Prüfverfahren; Identisch mit IEC 749, Ausgabe 1984

DIN VDE 0660-100 (VDE 0660 Teil 100)

Niederspannung-Schaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 947-1 : 1988, modifiziert); Deutsche Fassung
EN 60947-1 : 1991

ICS 29.120.70

Deskriptoren: Elektromechanische Schaltrelais, Meß- und Prüfverfahren

Deutsche Fassung

Fachgrundspezifikation:
Elektromechanische Schaltrelais
Teil 3: Meß- und Prüfverfahren

Generic specification: Electromechanical
all-or-nothing relays
Part 3: Test and measurement procedures

Spécification générique: Relais
électromécaniques de tout-ou-rien
Partie 3: Méthodes d'essai et de mesure

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1995-11-28 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

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

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Dänemark, Deutschland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Luxemburg, Niederlande, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, Schweiz, Spanien und dem Vereinigten Königreich.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B - 1050 Brüssel

Vorwort

Diese Europäische Norm wurde vom Technischen Komitee CENELEC TC/CECC SC 94 "Relais" ausgearbeitet.

Der Text des Entwurfs wurde dem Einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 1995-11-28 als EN 116000-3 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muß (dop) 1996-12-01
- spätestens Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow) 1996-12-01

In der Absicht, die Anwendbarkeit des technischen Inhaltes dieser Fachgrundspezifikation für elektromechanische Schaltrelais nicht nur innerhalb des CECC-Gütebestätigungssystems, sondern auch für jeden anderen geeigneten Zweck zu verdeutlichen, werden die Definitionen sowie Prüf- und Meßverfahren jetzt separat als Teil 3 der Fachgrundspezifikation herausgegeben.

Zur Anwendung innerhalb des CECC-Gütebestätigungssystems ist diese Spezifikation in Verbindung mit EN 116000-1 :1996 zu verwenden.

Inhalt

	Seite
1 ALLGEMEINES	5
1.1 Anwendungsbereich	5
1.2 Normative Verweisungen	5
2 DEFINITIONEN	7
2.1 Arten von Relais	7
2.2 Schutzarten für Relais	8
2.3 Zustände und Arbeitsweise des Relais	8
2.4 Kontaktarten	8
2.5 Zugeordnete Werte der Relais	9
2.6 Erregungswerte	9
2.7 Elektrische Eigenschaften von Kontakten	10
2.8 Anwendungsklassen für Kontakte	10
2.9 Mechanische Eigenschaften von Kontakten	10
2.10 Zeitverhalten	10
3 PRÜF- UND MESSVERFAHREN	11
3.1 Allgemeines	11
3.2 Alternative Prüfverfahren	11
3.3 Meßunsicherheit	11
3.4 Anforderungen in Bauartspezifikationen	11
3.5 Grundlegende Prüfbedingungen	11
3.6 Sichtprüfung und Abmessungen	12
3.7 Mechanische Prüfungen und Wägen	13
3.8 Spulenwerte des Relais	13
3.9 Spannungsprüfung	15
3.10 Stoßspannungsprüfung	15
3.11 Isolationswiderstand	16
3.12 Kontaktwiderstand (oder Spannungsabfall)	16
3.13 Funktionsprüfung	17
3.14 Zeitverhalten	19
3.15 Klimaprüfung	20
3.16 Feuchte Wärme konstant	22
3.17 Wärmewiderstand	22
3.18 Übertemperatur	23
3.19 Rascher Temperaturwechsel	23
3.20 Dichtheit	24
3.21 Innere Feuchtigkeit	24
3.22 Aggressive Atmosphäre	25
3.23 Schimmelwachstum	25
3.24 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	26
3.25 Lötung	26
3.26 Schocken	26
3.27 Dauerschocken	27
3.28 Schwingen	28
3.29 Gleichförmiges Beschleunigen	29
3.30 Elektrische Lebensdauer	29
3.31 Mechanische Lebensdauer	33
3.32 Thermische Lebensdauer	34
3.33 Grenzdauerstrom	34
3.34 Kontaktüberlast	34
3.35 Umschaltung unter Last	35
3.36 Elektromagnetisches Störfeld	35
3.37 Magnetische Beeinflussung	36
3.38 Übersprechen und Einfügungsdämpfung	36
3.39 Geräuschspannung	36
3.40 Thermische EMK	36
3.41 Kapazitäten	37
3.42 Kontaktkleben	37

3.43	Remanenz.....	37
3.44	Geräuschbildung und Beschallung.....	38
3.45	Schutzleiteranschluß.....	38
3.46	Beständigkeit gegen Flüssigkeiten.....	38
3.47	Beständigkeit gegen Reinigungsflüssigkeiten.....	39
3.48	Entflammbarkeit.....	40
3.49	Rauschprüfung freier Partikel.....	40
3.50	Dynamische Kontakt-Spannungsprüfung.....	40
3.51	Temperaturanstieg bei Nennlast.....	41
3.52	Ozonprüfung.....	41
3.53	Explosionsschutz.....	41
3.54	Reißlast.....	41
3.55	Zeit-Strom-Charakteristik (Leistungsschalter-Kompatibilität).....	42
3.56	Mechanische Verriegelung.....	42
3.57	Gemischte Last.....	42
3.58	Steck- und Ziehkraft (Relais mit entsprechender Fassung).....	43
3.59	Eintauchen.....	43
3.60	Überwachung der Kontakte.....	44
Anhang A (informativ) - Rauschprüfung freier Partikel.....		53

1 ALLGEMEINES

1.1 Anwendungsbereich

Diese Fachgrundspezifikation gilt für elektromechanische Schaltrelais.

In Verbindung mit EN 116 000-1:1996 stellt diese Spezifikation die Basis für die Bauartzulassung innerhalb des CECC-Gütebestätigungssystems nach CECC 00 114 dar.

Sie ist aber nicht auf diesen Zweck allein beschränkt: Diese Spezifikation kann auch außerhalb des CECC-Gütebestätigungssystems verwendet werden als allgemeiner technischer Bezug für Prüf- und Meßverfahren im Bereich von elektromechanischen Schaltrelais.

Wird in diesem Schriftstück der Ausdruck "Bauartspezifikation" gebraucht, so hat dieser entweder die in CECC 00 114 festgelegte Bedeutung für die Anwendung innerhalb des CECC-Systems oder bezeichnet jedes geeignete Schriftstück, z.B. Datenblatt des Herstellers, Prüfspezifikation oder Kundenspezifikation.

1.2 Normative Verweisungen

Diese Europäische Norm enthält durch datierte und undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese normativen Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei starren Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikation nur zu dieser Europäischen Norm, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

CCITT K.17	1988	Test on power-fed repeaters using solid-state devices in order to check the arrangements for protection from external interference (Blue book, Volume IX)		
CECC 00 114	1992	Rule of procedure 14: Quality assessment procedures		
CECC 00 802	1994	Guidance document: CECC standard method for the specification of surface mounting components (SMDs) of assessed quality		
IEC 27-1	1992	Letter symbols to be used in electrical terminology. Part 1: General		
IEC 50		International Electrotechnical Vocabulary (IEV)		
IEC 50(446)	1983	International Electrotechnical Vocabulary (IEV) Chapter 446: Electrical relays		
IEC 60-1	1989	High voltage test techniques. Part 1: General definitions and test requirements	HD 588.1 S1	1991
IEC 68-1	1988	Basic environmental testing procedures. Part 1: General and guidance	EN 60068-1	1994
	1992	Amendment No. 1		
IEC 68-2-1	1990	Basic environmental testing procedures. Part 2: Tests - Test A: Cold	EN 60068-2-1	1993
IEC 68-2-2	1974	Basic environmental testing procedures. Part 2: Tests - Test B: Dry heat	EN 60068-2-2	1993
	1976	Supplement: IEC 68-2-2A		
IEC 68-2-3	1969	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Ca : Damp heat, steady state	HD 323.2.3 S2	1987
	1984	Amendment No. 1		
IEC 68-2-6	1982	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Fc: Vibration (sinusoidal)	EN 60068-2-6	1995
	1983	Amendment No. 1		
	1985	Amendment No. 2		

IEC 68-2-7	1983	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Ga: Acceleration, steady state	EN 60068-2-7	1993
	1986	Amendment No. 1		
IEC 68-2-10	1988	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test J: Mould growth	HD 323.2.10 S3	1988
IEC 68-2-11	1981	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Ka: Salt mist	HD 323.2.11 S1	1988
IEC 68-2-13	1983	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test M: Low air pressure	HD 323.2.13 S1	1987
IEC 68-2-14	1984	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test N: Change of temperature	HD 323.2.14 S2	1987
	1986	Amendment No. 1		
IEC 68-2-17	1994	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Q: Sealing	EN 60068-2-17	1994
IEC 68-2-20	1979	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test T: Soldering	HD 323.2.20 S3	1992
	1986	Amendment No. 1		
	1987	Amendment No. 2		
IEC 68-2-21	1983	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices	HD 323.2.21 S3	1988
	1991	Amendment No. 2		
	1992	Amendment No. 3		
IEC 68-2-27	1987	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Ea: Shock	EN 60068-2-27	1993
IEC 68-2-29	1987	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Eb: Bump	EN 60068-2-29	1993
IEC 68-2-30	1980	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Db: Damp heat, cyclic	HD 323.2.30 S3	1988
	1985	Amendment No. 1		
IEC 68-2-34	1973	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Fd: Random vibration wideband, general requirements	HD 323.2.34 S1	1988
	1983	Amendment 1		
IEC 68-2-36	1973	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test Fdb: Random vibration wideband, reproducibility medium	HD 323.2.36 S1	1988
	1983	Amendment No. 1		
IEC 68-2-45	1980	Basic environmental testing procedures. Part 2: - Tests - Test XA: Immersion in cleaning solvents	EN 60068-2-45	1992
	1993	Amendment No. 1		
IEC 255-1-00	1975	All-or-nothing electrical relays		
IEC 255-5	1977	Electrical relays Part 5: Insulation tests for electrical relays		
IEC 255-14	1981	Electrical relays Part 14: Endurance tests for electrical relay contacts - Preferred values for contact loads		
IEC 255-15	1981	Electrical relays Part 15: Endurance tests for electrical relay contacts - Specification for the characteristics of test equipment		

IEC 255-23	1994	Electrical relays Part 23: Contact performance of electrical relays		
IEC 433	1980	Stabilized supply apparatus for measurement		
IEC 512-7	1993	Electromechanical components for electronic equipment. Basic testing procedures and measuring methods. Part 7: Mechanical operating tests and sealing tests		
IEC 617		Graphical symbols for diagrams.		
IEC 695-2-1	1991	Fire hazard testing. Part 2: Test methods. Glow-wire test and guidance		
IEC 695-2-2	1991	Fire hazard testing. Part 2: Test methods. Needle-flame test	HD 444.2.2 S2	1992
IEC 749	1984	Semiconductor devices. Mechanical and climatic test methods		
	1991	Amendment No. 1		
	1993	Amendment No. 2		
IEC 947-1	1988	Low-voltage switchgear and controlgear Part 1: General rules	EN 60947-1	1991
ISO 1000	1973	SI units and recommendations for the use of their multiples and of certain other units		
ITU-T K.20	1993	Resistibility of telecommunication switching equipment to overvoltages and overcurrents		
MIL-STD-202		Test methods for electronic and electrical component parts		

2 DEFINITIONEN

Für den Zweck dieser Norm finden die folgenden Begriffe und Definitionen Anwendung.

ANMERKUNG: Zur Definition zusätzlicher Begriffe, die in dieser Norm verwendet werden, wird auf IEC 50(446) und IEC 255-23 hingewiesen.

2.1 Arten von Relais

2.1.1 Elektromechanisches Relais: Elektrisches Relais, das das bestimmungsgemäße Verhalten als Folge einer relativen Bewegung von mechanischen Teilen aufweist, auf die ein Stromfluß in den Eingangskreisen einwirkt.

2.1.2 Schaltrelais: Elektrisches Relais, das bestimmungsgemäß mit entweder

- einem höheren Wert als dem Ansprechwert oder
- einem niedrigeren Wert als dem Rückfallwert

erregt wird.

ANMERKUNG: Die Kurzform "Relais" ist zulässig, wenn keine Mißverständnisse möglich sind.

2.1.3 Monostabiles Relais: Elektrisches Relais, das, nach einem Wechsel der Schaltstellung aufgrund einer Erregung, bei Abschalten dieser Erregung in seine ursprüngliche Stellung zurückkehrt.

2.1.4 Bistabiles Relais: Elektrisches Relais, das, nach einem Wechsel der Schaltstellung aufgrund einer Erregung, bei Abschalten der Erregung in seiner Schaltstellung verbleibt. Ein Wechsel der Schaltstellung erfolgt erst nach einer weiteren Einwirkung.

2.1.5 Gepoltes Relais: Relais, bei dem die Übergänge von einer Schaltstellung zu einer anderen von der Richtung der Erregungsgröße(n) abhängig sind.

2.1.6 Ungepoltes Relais: Relais, bei dem die Übergänge von einer Schaltstellung zu einer anderen von der Richtung der Erregungsgröße(n) unabhängig sind.

2.2 Schutzarten für Relais

(Relais-Technologie: RT)

2.2.1 RT 0: Offenes Relais: Ein Relais ohne Schutzgehäuse.

2.2.2 RT I: Staubgeschütztes Relais: Ein Relais mit Gehäuse, das die beweglichen Teile gegen Staub schützt.

2.2.3 RT II: Flußmitteldichtes Relais: Ein Relais, geeignet für Lötbadverarbeitung, wobei Flußmittel nicht in das Gehäuse eindringen dürfen.

ANMERKUNG: Bei geschlossener Bauweise sind Belüftungsöffnungen zum Eindringen der Umgebungsluft erlaubt.

2.2.4 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 Relaisarten nach dem Löten und Reinigen gegenüber der Umgebungsluft geöffnet werden.

2.2.5 RT IV: Dichtes Relais: Ein Relais, das so gekapselt ist, daß keine Umgebungsluft eindringen kann, und mit einer Zeitkonstante besser als 2×10^4 s nach IEC 68-2-17.

2.2.6 RT V: Hermetisch dichtes Relais: Ein Relais hoher Dichtigkeit, das eine Zeitkonstante besser als 2×10^6 s aufweist nach IEC 68-2-17.

2.3 Zustände und Arbeitsweise des Relais

2.3.1 Ruhezustand: Die Schaltstellung eines monostabilen Relais im unerregten Zustand. Die vom Hersteller als solche bezeichnete Schaltstellung eines bistabilen Relais.

2.3.2 Arbeitszustand: Die Schaltstellung eines monostabilen Relais im erregten Zustand. Die dem Ruhezustand entgegengesetzte Schaltstellung eines bistabilen Relais.

2.3.3 Ansprechen: Vorgang, bei dem ein Relais vom Ruhezustand in den Arbeitszustand übergeht.

2.3.4 Rückfallen: Vorgang, bei dem ein monostabiles Relais vom Arbeitszustand in den Ruhezustand übergeht.

2.3.5 Die Schaltstellung ändern: Ansprechen, Rückfallen oder Rückwerfen eines Relais.

2.3.6 Ein Schaltspiel ausführen: Einmaliges Ansprechen und danach Rückfallen oder Rückwerfen eines Relais, oder umgekehrt.

2.3.7 Wiederrückfallen: Vorgang, bei dem bestimmte gepolten (Gleichstrom-)Relais infolge von Übererregung aus dem Arbeitszustand wieder in den Ruhezustand rückfallen.

2.3.8 Wiederansprechen: Vorgang, bei dem bestimmte gepolten bistabilen (Gleichstrom-)Relais infolge von Übererregung beim Rückwerfen wieder zum Arbeitszustand ansprechen.

2.4 Kontaktarten

2.4.1 Schließer: Relaiskontakt, der im Ruhezustand des Relais offen und im Arbeitszustand des Relais geschlossen ist.

2.4.2 Öffner: Relaiskontakt, der im Ruhezustand des Relais geschlossen und im Arbeitszustand des Relais offen ist.

2.4.3 Wechsler: Kombination zweier Kontaktkreise mit drei Kontaktgliedern, von denen eines den beiden Kontaktkreisen gemeinsam ist. Ist einer dieser Kontaktkreise geöffnet, so ist der andere geschlossen, und umgekehrt.

2.4.4 Folgewechsler: Wechsler, bei dem der eine Kontaktkreis schließt, bevor der andere öffnet.

2.4.5 Wechsler mit Unterbrechung: Wechsler, bei dem der eine Kontaktkreis öffnet, bevor der andere schließt.

2.5 Zugeordnete Werte der Relais

Dem Relais zugeordnete Werte können Nenn-, Ist-, Prüf- oder Kennwerte sein und können als solche durch die Verwendung eines dieser Worte als Vorsilbe gekennzeichnet werden. Diese Vorsilben gelten auch für Zeiten.

2.5.1 Nennwert: Im allgemeinen vom Hersteller angegebener Wert einer Größe, der einen bestimmten Betriebszustand eines Relais kennzeichnet.

2.5.2 Istwert: Durch Messung an einem einzelnen Relais dann festgestellter Wert einer Größe, wenn es eine bestimmte Funktion ausführt.

2.5.3 Prüfwert: Wert einer Größe, bei dem, oder mit dem, das Relais während Prüfungen eine bestimmte Funktion ausführen muß oder nicht ausführen darf.

2.5.4 Kennwert: Wert einer Größe, bei dem, oder mit dem, das Relais während seiner gesamten Lebensdauer oder einer festgelegten Anzahl von Schaltspielen einer bestimmten Anforderung genügen muß.

2.6 Erregungswerte

2.6.1 Erregungsgröße: Eingangsgröße (Strom, Spannung oder Leistung), die allein oder mit Hilfe von Versorgungsgrößen das bestimmungsgemäße Verhalten des Relais bewirkt.

2.6.2 Nennwert einer Erregungsgröße: Wert einer Erregungsgröße, der entweder durch Normung oder durch den Hersteller für einen bestimmten Zustand angegeben ist.

2.6.3 Istwert einer Erregungsgröße: Durch Messung an einem einzelnen Relais dann festgestellter Wert einer Erregungsgröße, wenn es eine bestimmte Funktion ausführt.

2.6.4 Prüfwert einer Erregungsgröße: Wert einer Erregungsgröße, bei dem das Relais während Prüfungen eine bestimmte Funktion ausführen muß oder nicht ausführen darf.

2.6.5 Kennwert einer Erregungsgröße: Wert einer Erregungsgröße, bei dem das Relais während seiner gesamten Lebensdauer oder einer festgelegten Anzahl von Schaltspielen einer bestimmten Anforderung genügen soll.

2.6.6 Arbeitsbereich einer Erregungsgröße: Wertebereich einer Erregungsgröße, innerhalb dessen das Relais seine bestimmungsgemäße(n) Funktion(en) ausführt.

ANMERKUNG: Zu den nachstehenden weiteren Begriffen siehe auch Bild 1 bis Bild 5, die die entsprechenden Funktionsfolgen von Relais darstellen.

2.6.7 Vorerregung: Wert der Erregungsgröße, bei dem das Relais einen definierten magnetischen Zustand annimmt.

ANMERKUNG 1: Bei gepolten Relais wird zwischen Vorerregung in Ansprechrichtung und in entgegengesetzter Richtung unterschieden.

ANMERKUNG 2: Bei bistabilen Relais kann die Vorerregung auch verwendet werden, um das Relais in eine bestimmte Schaltstellung zu bringen.

2.6.8 Nichtansprecherregung: Erregungswert, bei dem ein Relais nicht anspricht.

2.6.9 Ansprecherregung: Erregungswert, bei dem ein Relais anspricht.

2.6.10 Halteerregung, Nichtrückwerferregung: Erregungswert, bei dem ein Relais nicht rückfällt oder rückgeworfen wird.

2.6.11 Rückfallerregung, Rückwerferregung: Erregungswert, bei dem ein Relais rückfällt oder rückgeworfen wird.

2.6.12 Nichtwiederrückfallerregung: Ein den Ansprechwert übersteigender Erregungswert, bei dem eine bestimmte Art von gepolten Relais noch nicht wieder rückfällt.

2.6.13 Nichtwiederansprecherregung: Ein den Rückwerfwert übersteigender Erregungswert, bei dem eine bestimmte Art von gepolten bistabilen Relais noch nicht wieder anspricht.

2.6.14 Rückstromerregung: Wert einer entgegengesetzt gerichteten Erregungsgröße, bei dem ein gepoltes monostabiles Relais noch nicht anspricht.

2.7 Elektrische Eigenschaften von Kontakten

2.7.1 Kontaktstrom: Strom, den ein Relaiskontakt vor dem Öffnen oder nach dem Schließen führt.

2.7.2 Schaltspannung: Spannung zwischen den Kontaktstücken vor dem Schließen oder nach dem Öffnen.

2.7.3 Grenzdauerstrom: Maximal zulässiger Wert des Stromes (Effektivwert bei Wechselstrom), den ein zuvor geschlossener Relaiskontakt dauernd führen kann.

2.7.4 Geräuschspannung: Unregelmäßige Spannung, die zwischen den Anschlüssen eines geschlossenen Relaiskontaktes auftritt.

2.8 Anwendungsklassen für Kontakte

2.8.1 Kontaktanwendung 0 (CA 0): Relaiskontakt für eine maximale Schaltspannung von 30 mV und einen maximalen Kontaktstrom von 10 mA.

2.8.2 Kontaktanwendung 1 (CA 1): Relaiskontakt für eine Schaltspannung von 30 mV bis 60 V und einen Kontaktstrom von 10 mA bis 0,1 A.

2.8.3 Kontaktanwendung 2 (CA 2): Relaiskontakt für eine Schaltspannung von 5 V bis 250 V und einen Kontaktstrom von 0,1 A bis 1 A.

2.8.4 Kontaktanwendung 3 (CA 3): Relaiskontakt für eine Schaltspannung von 5 V bis 600 V und einen Kontaktstrom von 0,1 A bis 100 A.

2.8.5 Kontaktanwendung 4 (CA 4): Relaiskontakt für eine Schaltspannung von 30 mV bis 270 V und einen Kontaktstrom von 5 A bis 25 A (siehe Anmerkung 2).

2.8.6 Kontaktanwendung 5 (CA 5): Relaiskontakt für eine Schaltspannung von 5 V bis 270 V und einen Kontaktstrom von 25 A bis 1000 A (siehe Anmerkung 2).

ANMERKUNG 1: Ein Relaiskontakt kann Daten mehrerer Klassen aufweisen.

ANMERKUNG 2: Die Anwendung von CA 4 und CA 5 wird in künftigen Dokumenten reduziert, da sie in den meisten Fällen durch eine geeignete Kombination von CA 1, CA 2 und CA 3 ersetzt werden können.

2.9 Mechanische Eigenschaften von Kontakten

2.9.1 Kontaktstück: Leitfähiges Teil eines Kontaktgliedes, das mit einem anderen zum Schließen des Kontaktkreises zusammenwirkt.

2.9.2 Kontaktabstand: Abstand zwischen den Kontaktstücken eines offenen Relaiskontaktes.

2.9.3 Kontaktkraft: Kraft, die von den Kontaktstücken eines geschlossenen Relaiskontaktes aufeinander ausgeübt wird.

2.10 Zeitverhalten

Die nachstehend definierten Ansprech-, Rückfall-, Umschlag- und Überlappungszeiten schließen keine Prellzeiten ein.

Die Ansprechzeit schließt bei Schließern die Zeit des Schließens und bei Öffnern die Zeit des Öffnens ein.

Die Rückfallzeit schließt bei Schließern die Zeit des Öffnens und bei Öffnern die Zeit des Schließens ein.

2.10.1 Ansprechzeit: Für ein Relais im Ruhezustand die Zeit zwischen dem Anlegen eines festgelegten Wertes der Erregungsgröße und dem ersten Schließen (oder Öffnen) des Kontaktkreises

ANMERKUNG: Falls das Relais mehrere Ausgangskreise hat, ist die Zeit für das letzte Öffnen oder Schließen anzugeben, sofern nicht anders festgelegt.

2.10.2 Rückfallzeit: Für ein Relais im Arbeitszustand die Zeit zwischen dem Abschalten eines festgelegten Wertes der Erregungsgröße und dem ersten Öffnen (oder Schließen) des Kontaktkreises

ANMERKUNG: Falls das Relais mehrere Ausgangskreise hat, ist die Zeit für das letzte Öffnen oder Schließen anzugeben, sofern nicht anders festgelegt.

- 2.10.3 Umschlagzeit:** Zeit, während der beide Kontakte eines Wechslers mit Unterbrechung offen sind.
- 2.10.4 Überlappungszeit:** Zeit, während der beide Kontakte eines Folgewechslers geschlossen sind.
- 2.10.5 Prellzeit:** Beim Vorgang des Schließens die Zeit vom ersten bis zum letzten Schließen eines Relaiskontaktes, beim Vorgang des Öffnens die Zeit vom ersten bis zum letzten Öffnen.
- 2.10.6 Stabilisierungszeit:** Zeit zwischen dem Anlegen eines festgelegten Erregungswertes und dem Zeitpunkt, zu dem ein Kontaktkreis offen (geschlossen) ist und festgelegte Anforderungen erfüllt.
- 2.10.7 Mindesterregungsdauer:** Mindestwert der Dauer des Anlegens der Nennerregung, damit der Kontaktkreis festgelegte Anforderungen erfüllt.
- 2.10.8 Kontaktzeitdifferenz:** Die Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Ansprechzeit oder Rückfallzeit mehrerer gleichartiger Relaiskontakte eines Relais.
- 2.11 Transienten-Unterdrückungsschaltung der Spule:** Eine Spulenbeschaltung des Relais zur Unterdrückung induzierter Überspannungsspitzen der Spulen-Gegen-E.M.K. auf den festgelegten Wert.

3 PRÜF- UND MESSVERFAHREN

ANMERKUNG: Nationale Institutionen können in ihren Kommentaren zu der internationalen Fassung eine Warnung nach den jeweiligen nationalen Bestimmungen über Gefahren einfügen, die während der Prüfungen auftreten können.

3.1 Allgemeines

Spezifikationen für Gütebestätigungszwecke (z.B. Rahmenspezifikationen oder Vordrucke für Bauartspezifikationen) müssen Tabellen über die durchzuführenden Prüfungen, die Messungen vor und nach jeder Prüfung oder Untergruppe von Prüfungen sowie über die Reihenfolge der durchzuführenden Prüfungen enthalten.

3.2 Alternative Prüfverfahren

Die Messungen müssen vorzugsweise nach den angegebenen Verfahren durchgeführt werden. Andere Verfahren, die gleichwertige Ergebnisse erbringen, sind zulässig. In Streitfällen ist aber nur das angegebene Verfahren anzuwenden.

ANMERKUNG: Das Verfahren ist als gleichwertig anzusehen, wenn es die Einhaltung der vorgegebenen Grenzen genauso sicherstellt wie das angegebene Verfahren.

3.3 Meßunsicherheit

Die in der Bauartspezifikation angegebenen Grenzwerte sind verbindlich. Meßunsicherheiten sind bei der Bewertung der jeweiligen Meßergebnisse zu berücksichtigen. Zur Verringerung von Meßfehlern sind die üblichen Maßnahmen durchzuführen.

3.4 Anforderungen in Bauartspezifikationen

Wenn die technischen Anforderungen in dieser Spezifikation für eine Prüfung - entweder aus technischen Gründen oder aufgrund des besonderen Verwendungszweckes - nicht insgesamt brauchbar sind, so sind in der Bauartspezifikation die Änderungen gegenüber jenen Anforderungen eindeutig auszuweisen.

3.5 Grundlegende Prüfbedingungen

3.5.1 Wenn nicht anders angegeben, sind alle Prüfungen unter den genormten atmosphärischen Prüfbedingungen nach 5.3 der IEC 68-1 durchzuführen. Diese sind:

Temperatur:	15 °C bis 35 °C
Relative Luftfeuchte:	25 % bis 75 %
Luftdruck:	86 kPa bis 106 kPa (860 mbar bis 1060 mbar)

Bei Streitfällen sind die Bedingungen für Schiedsmessungen:

Temperatur:	$(23 \pm 1) ^\circ\text{C}$
Relative Luftfeuchte:	$(50 \pm 2) \%$
Luftdruck:	$(96 \pm 10) \text{ kPa}$ (860 mbar bis 1060 mbar)

wenn nicht anders festgelegt (Werte aus 5.2 der IEC 68-1 ausgewählt).

Vor den Prüfungen sind die Relais den genormten atmosphärischen Prüfbedingungen ausreichend lange auszusetzen, so daß sie sich im Temperaturgleichgewicht befinden.

3.5.2 Sofern nicht anders angegeben, sind Wechselspannungs- und Stromangaben in dieser Spezifikation Effektivwerte.

3.5.3 Die für nach dieser Spezifikation definierte Größen anzugebenden Werte beziehen sich jeweils auf festgelegte Bedingungen, die denjenigen beim bestimmungsgemäßen Gebrauch des Relais entsprechen. Sie können für statische und dynamische Betriebszustände unterschiedlich sein.

3.5.4 Sofern nicht anders angegeben, gilt folgendes für Stromversorgungsgeräte und deren Anschluß (siehe IEC 443):

3.5.4.1 Der Betriebsfehler für Strom oder Spannung darf beim Zweifachen der für die Prüfung vorgesehenen Last 5 % nicht überschreiten.

Die Welligkeit (Spitze-Spitze) und statistische Schwankungen der Ausgangsgröße dürfen bei einem Gleichstrom-Versorgungsgerät 1 % nicht überschreiten.

Der Betriebsfehler für die Frequenz darf bei einem Wechselstrom-Versorgungsgerät 2 % nicht überschreiten, und der Formfaktor muß innerhalb des Bereiches 0,95 bis 1,25 liegen.

3.5.4.2 Die folgenden Teile sind, soweit zutreffend, zu erden: Der negative Anschluß von Gleichstrom-Versorgungsgeräten, ein Anschluß von Wechselstrom-Versorgungsgeräten, der Mittelleiter von Drehstrom-Versorgungsgeräten.

3.5.4.3 Mit dem geerdeten Anschluß des Stromversorgungsgerätes sind zu verbinden: Je ein Anschluß einer oder mehrerer Spulen des zu prüfenden Relais, und je ein Anschluß der mit dem zu prüfenden Relais verbundenen Lasten.

3.5.5 Relaiskontakte und/oder andere Teile dürfen vor den Prüfungen nicht gereinigt oder justiert werden, sofern die Bauartspezifikation dies nicht vorschreibt.

3.5.6 Wenn eine Prüfung das Montieren des Relais erfordert, so ist dies entsprechend den Montageanweisungen durchzuführen.

3.5.7 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Umgebungsbedingungen, wenn von 3.5.1 abweichend
- 2) Daten des Stromversorgungsgerätes und seine Verbindungen, wenn von 3.5.4 abweichend
- 3) Reinigung und/oder Justierung vor den Prüfungen, falls erforderlich
- 4) Montageanweisungen
- 5) Prüfungen, für die diese Bedingungen gelten, sofern nicht für alle Prüfungen
- 6) Statischer oder dynamischer Betriebszustand.

3.6 Sichtprüfung und Abmessungen

3.6.1 Es ist zu prüfen, ob das Relais (und seine Befestigungsvorrichtungen, soweit vorhanden) die in der Bauartspezifikation angegebenen Außenabmessungen sowie die Luft- und Kriechstrecken einhält.

3.6.2 Wenn in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben, ist die Sichtprüfung unter üblichen, in der Fertigung gebräuchlichen Lichtverhältnissen und unter üblichen Sichtbedingungen vorzunehmen.

3.6.3 Die äußere Sichtprüfung und die Prüfung der Hauptabmessungen sind als nicht-zerstörende Prüfungen auszuführen.

3.6.4 Die Sichtprüfung umfaßt:

- 1) richtige Beschriftung
- 2) richtige Anschlußkennzeichnung
- 3) einwandfreies Gehäuse
- 4) keine Beschädigung am Bauelement selbst, wie in der Bauartspezifikation angegeben.

3.6.5 Zustand, Ausführungsqualität und äußere Beschaffenheit müssen bei der Sichtprüfung zufriedenstellend sein.

3.6.6 Bei der Prüfung mittels Gehör ist das Relais von Hand zu schütteln, um lose Teile festzustellen, sofern in der Bauartspezifikation angegeben.

3.6.7 *Angaben in der Bauartspezifikation :*

- 1) Zu prüfende Abmessungen, zugehörige Abweichungen, Beschriftung und Anschlüsse, soweit erforderlich
- 2) Zu prüfende Luft- und Kriechstrecken sowie deren Mindestwerte
- 3) Besondere Beleuchtung und/oder optische Hilfsmittel, falls erforderlich
- 4) Schütteln des Relais, falls erforderlich
- 5) Zu prüfende äußere Beschaffenheit und geforderte Ergebnisse.

3.7 **Mechanische Prüfungen und Wägen**

3.7.1 Wenn mechanische Prüfungen (z.B. Kontaktkraft, Ankerhub, Luftspalt) erforderlich sind, so sind sie entsprechend den Angaben in der Bauartspezifikation auszuführen.

3.7.2 Das Relais ist zu wägen, wenn dies in der Bauartspezifikation angegeben ist.

3.7.3 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Zu prüfende mechanische Eigenschaften, Prüfverfahren und geforderte Ergebnisse
- 2) Gewicht des Relais und zulässige Abweichungen.

3.8 **Spulenwerte des Relais**

3.8.1 *Widerstand der Spule*

3.8.1.1 Zweck: Nachweis, daß der Gleichstrom-Widerstand der Spule(n) des Relais innerhalb festgelegter Grenzen liegt.

3.8.1.2 Verfahren: Der Widerstand ist zwischen den Anschlüssen des Relais zu messen. Die Temperaturerhöhung muß vernachlässigbar klein bleiben. Die Bezugstemperatur muß 23 °C betragen, sofern nicht anders in der Bauartspezifikation angegeben.

3.8.1.3 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Grenzwerte des Spulenwiderstandes
- 2) Bezugstemperatur, wenn von 23 °C abweichend
- 3) Temperaturkoeffizient des Wicklungswerkstoffes, außer bei Elektrolytkupfer
- 4) Vorsichtsmaßnahmen, wenn infolge von Widerständen, Dioden o.ä. im Spulenstromkreis erforderlich.

3.8.2 *Induktivität der Spule*

3.8.2.1 Zweck: Nachweis, daß die Induktivität der Spule(n) des Relais innerhalb festgelegter Grenzen liegt.

3.8.2.2 Verfahren: Die Induktivität der Spule ist sowohl im unerregten Zustand als auch bei Nennerregung des Relais zu messen. Das Relais ist nicht in der Nähe von Metallteilen zu montieren.

Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben, ist die Messung mit einer sinusförmigen Wechselspannung bei der Nennfrequenz der Erregungsgröße, bzw. bei Gleichstromrelais nach Angabe in der Bauartspezifikation auszuführen.

Die Ermittlung der Induktivität durch Feststellen der Zeitkonstante ist wahlweise zulässig.

Wenn bei der Messung in der Wicklung eine Gleichstromerregung überlagert werden muß, so sind die Gleichspannungs- und Wechselspannungsstromkreise ausreichend zu entkoppeln.

3.8.2.3 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Grenzwerte der Spuleninduktivität
- 2) Meßspannung
- 3) Frequenz der Meßspannung
- 4) Nennerregung
- 5) Besondere Verfahren, wenn das obige nicht anwendbar ist.

3.8.3 *Impedanz der Spule und Leistungsaufnahme*

3.8.3.1 Zweck: Nachweis, daß die Impedanz der Spule(n) des Relais innerhalb festgelegter Grenzen liegt.

3.8.3.2 Verfahren: Das Relais ist nicht in der Nähe von Metallteilen zu montieren.

Verfahren 1: Die Impedanz der Spule ist sowohl im unerregten Zustand als auch bei Nennerregung des Relais zu messen. Sofern in der Bauartspezifikation nicht anders angegeben, ist die Messung mit einer sinusförmigen Wechselspannung bei Nennfrequenz der Erregungsgröße bzw. bei Gleichstromrelais nach Angabe in der Bauartspezifikation auszuführen. Wenn bei der Messung in der Wicklung eine Gleichstromerregung überlagert werden muß, so sind die Gleichspannungs- und Wechselspannungsstromkreise ausreichend zu entkoppeln.

Verfahren 2: Die Leistungsaufnahme ist bei Nennerregung des Relais zu messen oder, wenn die Leistungsaufnahme sich mit der Stellung der bewegten Teile verändert, bei den in der Bauartspezifikation angegebenen Erregungswerten.

3.8.3.3 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Prüfung 1 oder 2
- 2) Grenzwerte der Spulenimpedanz oder der Leistungsaufnahme
- 3) Nennerregung oder, bei Verfahren 2, Erregungswerte für die Prüfung
- 4) Verfahren 1: Meßspannung und deren Frequenz
- 5) Besondere Verfahren, wenn die genannten nicht anwendbar sind.

3.8.4 *Prüfung der Transientenunterdrückung der Spule*

3.8.4.1 Zweck: Nachweis, daß die von der Relaispule erzeugte Gegen-E.M.K. nicht größer ist als die angegebene maximale induzierte Transientenspannung.

3.8.4.2 Verfahren: Das zu messende Relais ist nach Bild 10 in eine Prüfschaltung einzusetzen und mit Nennspannung zu erregen. Das Einschaltrelais hat eine Stromversorgung, die unabhängig von der Stromversorgung des Prüflings ist. Für das Oszilloskop wird eine Anstiegszeit von max. 0,02 µs. gefordert. Die Zeitbasis der Ablenkung muß auf 0,5 ms/cm bis 1 ms/cm eingestellt werden. Als Stromversorgung für den Prüfling sollte eine Spannungsquelle mit niedriger Impedanz gewählt werden. Über Begrenzungswiderstände und -potentiometer geregelte Netzspannung ist nicht zu verwenden.

Die Kontakte des Einschaltrelais sollen für einen Zeitraum, der mindestens dem Zehnfachen der Ansprechzeit des zu prüfenden Relais entspricht, geschlossen bleiben. Dieser Zeitraum wird als Stabilisierungszeit für das Oszilloskop und die Unterdrückungsschaltung benötigt. Danach werden die Kontakte geöffnet und die Auslenkung der induzierten Spannung auf dem Oszilloskop sichtbar gemacht. Empfohlen wird eine Schaltfrequenz von (10 ± 2) Hz bei einer Einschaltdauer von 50 %, wenn nicht anders in der Bauartspezifikation angegeben. Die auf dem Oszilloskop sichtbare Größe der induzierten Transientenspannung ist zu notieren. Ein typischer Spannungsverlauf ist in Bild 11 dargestellt.

3.8.4.3 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Nennspannung der Spule
- 2) Schaltfrequenz, wenn abweichend von (10 ± 2) Hz
- 3) Relative Einschaltdauer, wenn abweichend von 50 %
- 4) Anzahl der aufeinander folgenden Messungen, wenn abweichend von drei
- 5) Umgebungstemperatur, wenn abweichend von (25 ± 10) °C
- 6) Grenzwerte der Gegen-E.M.K.

3.9 **Spannungsprüfung**

3.9.1 Verfahren: Diese Prüfung ist nach der Spannungsprüfung in IEC 255-5 (Abschnitt 6) auszuführen mit der Ausnahme, daß die Prüfspannung an die in der Bauartspezifikation angegebenen Anschlüsse anzulegen ist.

3.9.2 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Anschlüsse, an die die Prüfspannung anzulegen ist, und die aus den nachstehenden auszuwählen sind:
 - Die Anschlüsse aller Relaiskontakte; Öffner sind für die Prüfung zu öffnen
 - Die miteinander verbundenen Anschlüsse aller Stromkreise, für die die gleiche Prüfspannung gilt, und jegliches bestimmungsgemäß nicht stromführende berührbare leitfähige Teil. Bei Relais mit isolierendem Gehäuse werden die berührbaren leitfähigen Teile durch eine Metallfolie ersetzt (IEC 255-5, 5.3, schreibt letzteres Verfahren nur als Typprüfung vor)
 - Anschlüsse nicht miteinander verbundener, auch zweifädiger, Wicklungen
 - Die miteinander verbundenen Spulenanschlüsse, für die die gleiche Prüfspannung gilt, und die miteinander verbundenen Kontaktanschlüsse
 - Anschlüsse nicht miteinander verbundener Relaiskontakte.
- 2) Prüfspannung oder Prüfspannungen, oder die Nennisolationsspannung(en) und die Gruppe nach IEC 255-5 (Tabelle 1)
- 3) Dauer der Prüfung: 1 s oder 1 min
- 4) Grenzwert des Ableitstromes, wenn zutreffend
- 5) Verringerungen bei Wiederholungsprüfungen, z.B. anlässlich der Endprüfung nach einer Lebensdauerprüfung. Diese sind bei derartigen Prüfungen anzugeben.

3.10 **Stoßspannungsprüfung**

3.10.1 Verfahren: Diese Prüfung ist nach der Stoßspannungsprüfung in IEC 255-5 (Abschnitt 8) und an den in der Bauartspezifikation aufgeführten Teilen des Relais nach den dortigen einzelnen Festlegungen auszuführen. Ein Überschlag bedeutet nur dann eine nicht bestandene Prüfung, wenn er eine Beschädigung verursacht; das Relais muß nach den Spannungsstößen die in der Bauartspezifikation angegebenen Endmessungen bestehen.

3.10.2 *Angaben in der Bauartspezifikation:*

- 1) Anzahl der Spannungsstöße, wenn von je drei positiven und drei negativen Entladungen abweichend
- 2) Anschlüsse, an die die Stoßspannung anzulegen ist
- 3) Impulsform und Kenndaten des Generators

ANMERKUNG: Für Telekom-Relais darf auch entweder ein 10/700 µs Prüfimpuls nach CCITT, Volume IX, Recommendation K.17 oder ein 0,5/700 µs Prüfimpuls nach ITU-T K.20 angewendet werden.
- 4) Scheitelwert der Stoßspannung
- 5) Geforderte Ergebnisse der Prüfung und Endmessungen zum Nachweis.