

DIN EN 61810-7

ICS 29.120.70

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

Electromechanical elementary relays –
Part 7: Test and measurement procedures (IEC 61810-7:2006);
German version EN 61810-7:2006

Relais élémentaires électromécaniques –
Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure (CEI 61810-7:2006);
Version allemande EN 61810-7:2006

Gesamtumfang 92 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2006-05-01 angenommene EN 61810-7 gilt als DIN-Norm ab 2007-02-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61810-7:2005-02.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium K 671 „Schaltrelais“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<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 auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ mit den Daten zu dieser Publikation angegebenen Datum (maintenance result date) unverändert bleiben soll. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

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

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Diese Norm soll DIN EN 116000-3:1996-10 ersetzen. Die Zurückziehung der EN 116000-3:2006-06 ist bei CENELEC beantragt.

Gegenüber DIN EN 116000-3:1996-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Abschnitt 3.30 „Elektrische Lebensdauer“ grundlegend überarbeitet;
- b) Anhänge B, C und D ergänzt;
- c) die Prüfungen in 3.52 bis 3.60 sind entfallen;
- d) redaktionell überarbeitet.

Elektromechanische Elementarrelais –
Teil 7: Mess- und Prüfverfahren
(IEC 61810-7:2006)

Electromechanical elementary relays –
Part 7: Test and measurement procedures
(IEC 61810-7:2006)

Relais élémentaires électromécaniques –
Partie 7: Méthodes d'essai et de mesure
(CEI 61810-7:2006)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2006-05-01 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, 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

© 2006 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61810-7:2006 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 94/226/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61810-7, ausgearbeitet von dem IEC/TC 94 „All-or-nothing electrical relays“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2006-05-01 als EN 61810-7 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): 2007-02-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-05-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61810-7:2006 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 60749	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60749 (nicht modifiziert).
IEC 60947-5-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60947-5-1:2004 (nicht modifiziert).
IEC 61810-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61810-2:2005 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	9
3.1 Arten von Relais	9
3.2 Arten von Relais, eingeteilt nach ihrem Gehäuseschutz gegen Umgebungseinflüsse (Schutzarten für Relais, RT)	10
3.3 Funktionen des Relais	10
3.4 Kontaktarten	11
3.5 Vorsilben für Werte, die dem Relais zugeordnet sind	12
3.6 Erregungswerte	12
3.7 Elektrische Eigenschaften von Kontakten	15
3.8 Kontaktlastkategorien	15
3.9 Mechanische Eigenschaften von Kontakten	15
3.10 Zeitverhalten	16
3.11 Verschiedene Begriffe	17
4 Prüf- und Messverfahren	17
4.1 Allgemeines	17
4.2 Abweichungen	17
4.3 Messunsicherheit	17
4.4 Stromversorgung	18
4.5 Bezugsbedingungen für Prüfungen	18
4.6 Sichtprüfung und Prüfung der Abmessungen	19
4.7 Mechanische Prüfungen und Wägen	20
4.8 Spulenwerte des Relais	20
4.9 Prüfung der Durchschlagsfestigkeit	24
4.10 Stoßspannungsprüfung	25
4.11 Isolationswiderstand	26
4.12 Kontaktwiderstand (oder Spannungsabfall)	27
4.13 Funktionsprüfungen	28
4.14 Zeitverhalten	35
4.15 Klimaprüfung	38
4.16 Feuchte Wärme, konstant	40
4.17 Wärmewiderstand der Spule	41
4.18 Erwärmung	42
4.19 Rascher Temperaturwechsel	45
4.20 Gehäuse	45
4.21 Innere Feuchtigkeit	46

	Seite
4.22 Aggressive Atmosphäre	47
4.23 Schimmelwachstum.....	48
4.24 Mechanische Widerstandsfähigkeit der Anschlüsse	48
4.25 Lötung.....	49
4.26 Schocken	50
4.27 Dauerschocken.....	51
4.28 Schwingen	52
4.29 Beschleunigen	53
4.30 Elektrische Lebensdauer	54
4.31 Mechanische Lebensdauer	57
4.32 Thermische Lebensdauer.....	57
4.33 Grenzdauerstrom.....	58
4.34 Überlast (Kontaktkreis).....	58
4.35 Umschaltung unter Last.....	59
4.36 Elektromagnetische Verträglichkeit	60
4.37 Magnetische Beeinflussung	60
4.38 Übersprechen und Einfügungsdämpfung.....	62
4.39 Geräuschspannung	62
4.40 Thermische EMK	63
4.41 Kapazitäten.....	63
4.42 Kontaktkleben (verzögertes Rückfallen).....	63
4.43 Remanenz	64
4.44 Geräuschbildung	66
4.45 Durchgang des Schutzleiteranschlusses	67
4.46 Verunreinigung durch Flüssigkeiten	68
4.47 Beständigkeit gegen Reinigungsflüssigkeiten	69
4.48 Entflammbarkeit.....	70
4.49 Temperaturanstieg bei Nennlast	70
4.50 Mechanische Verriegelung	71
4.51 Steck- und Ziehkraft (Relais mit entsprechender Fassung).....	71
Anhang A (normativ) Prüfanordnung für die Erwärmungsprüfung	72
Anhang B (normativ) Prüfung der Brandgefahr	73
B.1 Glühdrahtprüfung.....	73
B.2 Nadelflammpfung	76
Anhang C (normativ) Prüfschaltung für Lebensdauerprüfungen.....	78
C.1 Prüfschaltung.....	78
C.2 Beschreibung und Anforderungen.....	80
C.2.1 Stromquelle für die Spulenerregung.....	80
C.2.2 Schalteinrichtung (Spulenregelung)	80

	Seite
C.2.3 Stromversorgung für Kontaktlasten.....	80
C.2.4 Regeleinrichtung	80
C.2.5 Mess- und Anzeigeeinrichtung.....	81
C.3 Prüfschema	81
C.4 Spezielle Lasten für Telekom- und Signalrelais.....	81
C.5 Spezielle Lasten mit Einschaltstrom	81
Anhang D (informativ) Induktive Kontaktlasten	85
Literaturhinweise	87
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	88
 Bild 1 – Typische Schaltung zur Messung der Transientenunterdrückung der Spule	 22
Bild 2 – Typische Linienzüge auf dem Schirm des Oszilloskops bei der Messung der Transientenspannung	23
Bild 3 – Monostabiles ungepoltes Relais.....	30
Bild 4 – Monostabiles Relais mit Polung durch Diode.....	31
Bild 5 – Monostabiles gepoltes Relais mit magnetischer Vorspannung	32
Bild 6 – Bistabiles ungepoltes Relais (gilt nicht für Remanenzrelais)	33
Bild 7 – Bistabiles gepoltes Relais (Beispiel)	34
Bild 8 – Typische Schaltung für die Messung der Zeitparameter.....	36
Bild 9 – Typische Linienzüge auf dem Schirm des Oszilloskops bei Zeitmessungen.....	37
Bild 10 – Prüfschaltung für Umschaltung unter Last.....	60
Bild 11 – Anordnung bei benachbarten ähnlichen Relais	61
Bild 12 – Prüfstromrichtungen für die Prüfung der magnetischen Beeinflussung, Prüfung 3.....	61
Bild 13 – Ablaufdiagramm für die Prüfung der Remanenz.....	65
Bild 14 – Prüfstromrichtungen für die Prüfung der Geräuschbildung.....	67
Bild A.1 – Prüfanordnung	72
Bild B.1 – Glühdraht und Lage des Thermoelements	74
Bild B.2 – Einrichtung zur Glühdrahtprüfung (Beispiel).....	75
Bild B.3 – Einzelheiten zur Nadelflammprüfung	77
Bild C.1 – Normprüfkreis	78
Bild C.2 – Funktionsblockschaltbild	79
Bild C.3 – Schaltung für Kabellasten.....	81
Bild C.4 – Prüfschaltung für Einschaltstromlasten (z. B. kapazitive Lasten und simulierte Lasten mit einer Wolframfadenlampe) – Wechselstromkreise	82
Bild C.5 – Beispiel der Prüfung mit einer Wolframfadenlampe für Relais mit den Betriebsdaten 10/100 A/250 V~/2,5 ms	83
Bild C.6 – Prüfschaltung für Einschaltstromlasten (z. B. kapazitive Lasten und simulierte Lasten mit Lampen) – Gleichstromkreise	83
Bild C.7 – Prüfschaltung für Einschaltstromlasten (z. B. simulierte Lasten mit Leuchtstofflampen) mit Leistungsfaktorkorrektur.....	84

	Seite
Tabelle 1 – Werte der Spulenspannung und zugehörige Funktionen	29
Tabelle 2 – Querschnittsflächen und Längen von Leitern in Abhängigkeit von dem durch den Anschluss fließenden Strom.....	44
Tabelle 3 – Schemadiagramme für Kontaktlasten.....	56
Tabelle 4 – Prüfflüssigkeiten und Prüftemperaturen	68
Tabelle C.1 – Kenngrößen von Stromquellen für Kontaktlasten	79
Tabelle C.2 – Normlastkenngrößen.....	80
Tabelle D.1 – Nachweis des Ein- und Ausschaltvermögens AC-15/DC-13 (normale Bedingungen)	85
Tabelle D.2 – Ein- und Ausschaltvermögen zur Prüfung der elektrischen Lebensdauer.....	86

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61810 legt die Prüf- und Messverfahren für elektromechanische Elementarrelais fest. Er enthält grundsätzliche Überlegungen, die allgemein für alle Arten von elektromechanischen Elementarrelais gelten. Ergänzende Anforderungen können sich durch besondere Konstruktion oder Anwendung ergeben.

Die Prüf- und Messverfahren dieser Norm werden als Einzelschriften beschrieben, die eine spezielle Anforderung umfassen. Bei ihrer Kombination in einem Prüfprogramm ist dafür zu sorgen (z. B. durch geeignete Gruppierung der geprüften Relais), dass nachfolgende Prüfungen durch zuvor durchgeführte Prüfungen nicht ihre Gültigkeit verlieren.

Wenn in dieser Norm das Wort „festgelegt“ verwendet wird, bedeutet dies eine Vorschrift in der entsprechenden Dokumentation für das Relais, z. B. im Datenblatt des Herstellers, der Prüfspezifikation, der Bauartspezifikation des Kunden. Für die Anwendung innerhalb des IECQ-Systems sind derartige Vorschriften in der Bauartspezifikation nach A.7 von QC 001001 enthalten.

ANMERKUNG 1 Um die Lesbarkeit dieser Norm zu verbessern, wird anstelle von „Elektromechanisches Elementarrelais“ generell der Begriff „Relais“ verwendet.

ANMERKUNG 2 Anforderungen und Prüfungen bezüglich der Typprüfung von elektromechanischen Elementarrelais sind in IEC 61810-1 enthalten. Dafür sind die allgemein beschriebenen Prüf- und Messverfahren dieser Norm in IEC 61810-1 in eingeschränkterer und schärferer Form vorgeschrieben.

ANMERKUNG 3 Normen für Relais, die der Qualitätssicherung nach IECQ unterliegen, sind in der Reihe IEC 61811 zusammengestellt.

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 60068-2-1:1990, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test A: Cold*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

IEC 60068-2-2:1974, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test B: Dry heat*
Amendment 1 (1993)
Amendment 2 (1994)

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

IEC 60068-2-7:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ga and guidance: Acceleration, steady state*
Amendment 1 (1986)

IEC 60068-2-10:1988, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test J and guidance: Mould growth*

IEC 60068-2-11:1981, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ka: Salt mist*

IEC 60068-2-13:1983, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test M: Low air pressure*

IEC 60068-2-14:1984, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test N: Change of temperature*
Amendment 1 (1986)

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

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

IEC 60068-2-21:1999, *Environmental testing – Part 2-21: Tests – Test U: Robustness of terminations and integral mounting devices*

IEC 60068-2-27:1987, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Ea and guidance: Shock*

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

IEC 60068-2-30:2005, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test Db: Damp heat, cyclic (12 + 12-hour cycle)*

IEC 60068-2-42:2003, *Environmental testing – Part 2-42: Tests – Test Kc: Sulphur dioxide test for contacts and connections*

IEC 60068-2-43:2003, *Environmental testing – Part 2-43: Tests – Test Kd: Hydrogen sulphide test for contacts and connections*

IEC 60068-2-45:1980, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test XA and guidance: Immersion in cleaning solvents*
Amendment 1 (1993)

IEC 60068-2-58:2004, *Environmental testing – Part 2-58: Tests – Test Td: Test methods for solderability, resistance to dissolution of metallization and to soldering heat of surface mounting devices (SMD)*

IEC 60068-2-64:1993, *Environmental testing – Part 2: Test methods – Test Fh: Vibration, broad-band random (digital control) and guidance*

IEC 60068-2-68:1994, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test L: Dust and sand*

IEC 60068-2-78:2001, *Environmental testing – Part 2-78: Tests – Test Cab: Damp heat, steady state*

IEC 60512-7:1993, *Electromechanical components for electronic equipment; basic testing procedures and measuring methods – Part 7: Mechanical operating tests and sealing tests*

IEC 60695-2-2:1991, *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 2: Needle-flame test*

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

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*

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

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

IEC 60749:1996, *Semiconductor devices – Mechanical and climatic test methods*

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 mm² up to 35 mm² (included)*

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

IEC 61180-1:1992, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 1: Definitions, test and procedure requirements*

IEC 61180-2:1994, *High-voltage test techniques for low-voltage equipment – Part 2: Test equipment*

IEC 61672-1:2002, *Electroacoustics – Sound level meters – Part 1: Specifications*

IEC 61810-1:2003, *Electromechanical elementary relays – Part 1: General and safety requirements*

IECQ QC 001001:2000, *IEC Quality Assessment System for Electronic Components (IECQ) – Basic Rules*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Arten von Relais

3.1.1

elektromechanisches Relais

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

[IEV 444-01-04]

3.1.2

Schaltrelais

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

[IEV 444-01-02]

3.1.3

Elementarrelais

Schaltrelais, das ohne beabsichtigte zeitliche Verzögerung anspricht und rückfällt

[IEV 444-01-03]

3.1.4

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]

3.1.5

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]

3.1.6

gepoltes Relais

elektrisches Relais, dessen Schaltstellungsänderung von der Polarität seiner Erregungsgröße abhängt

[IEV 444-01-09]

3.1.7

ungepoltes Relais

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

[IEV 444-01-10]

3.2 Arten von Relais, eingeteilt nach ihrem Gehäuseschutz gegen Umgebungseinflüsse (Schutzarten für Relais, RT)

3.2.1

RT 0 offenes Relais

ein Relais ohne Schutzgehäuse

3.2.2

RT I staubgeschütztes Relais

ein Relais mit Gehäuse, das die Funktionsteile gegen Staub schützt

3.2.3

RT II flussmitteldichtes Relais

ein Relais, das für die Lötbadverarbeitung geeignet ist, wobei Flussmittel nicht in das Gehäuse eindringen dürfen

ANMERKUNG Bei geschlossener Bauweise sind Belüftungsöffnungen zum Eindringen der Umgebungsatmosphäre erlaubt.

3.2.4

RT III waschdichtes Relais

ein Relais, das für die Lötbadverarbeitung mit anschließendem Waschverfahren zum Entfernen von Flussmittelrückständen geeignet ist. Flussmittel oder Waschlösungen dürfen dabei nicht in das Gehäuse eindringen

ANMERKUNG Für den Einsatz können einige dieser Relais Typen nach dem Löten oder dem Waschverfahren gegenüber der Umgebungsatmosphäre geöffnet werden.

3.2.5

RT IV dichtes Relais

ein Relais, das so gekapselt ist, dass keine Umgebungsatmosphäre eindringen kann und eine Zeitkonstante besser als 2×10^4 s aufweist (siehe IEC 60068-2-17)

3.2.6

RT V hermetisch dichtes Relais

ein Relais hoher Dichtigkeit, das eine Zeitkonstante besser als 2×10^6 s aufweist (siehe IEC 60068-2-17)

3.3 Funktionen des Relais

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]

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]

3.3.3

ansprechen, Verb

von der Ruhestellung in die Arbeitsstellung übergehen

[IEV 444-02-04]

3.3.4**rückfallen**, Verb

bei einem monostabilen Relais von der Arbeitsstellung in die Ruhestellung übergehen

[IEV 444-02-05]

3.3.5**rückwerfen**, Verb

bei einem bistabilen Relais von Arbeitsstellung in Ruhestellung übergehen

[IEV 444-02-06]

3.3.6**Schaltstellung ändern**, Verb

bei einem monostabilen Relais ansprechen oder rückfallen; bei einem bistabilen Relais ansprechen oder rückwerfen

[IEV 444-02-07]

3.3.7**ein Schaltspiel ausführen**, Verb

bei einem monostabilen Relais ansprechen und danach rückfallen oder umgekehrt, bei einem bistabilen Relais ansprechen und danach rückwerfen oder umgekehrt

[IEV 444-02-08]

3.3.8**wiederrückfallen**, Verb

bei einer bestimmten Art gepolter Relais rückfallen bzw. rückwerfen oder in Ansprechrichtung in Ruhestellung verharren, wenn eine Spulenspannung angelegt wird, deren Wert bei gleicher Polarität den für das Ansprechen erforderlichen Wert überschreitet

[IEV 444-02-09, modifiziert]

3.3.9**wiederansprechen**, Verb

bei einer bestimmten Art gepolter bistabiler Relais ansprechen oder in Arbeitsstellung verharren, wenn eine Spulenspannung angelegt wird, deren Wert bei gleicher Polarität den für das Rückwerfen erforderlichen Wert überschreitet

[IEV 444-02-09, modifiziert]

3.4 Kontaktarten**3.4.1****Schließer, Einschaltkontakt**

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

[IEV 444-04-17]

3.4.2**Öffner, Ausschaltkontakt**

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

[IEV 444-04-18]

3.4.3**Wechsler, Umschaltkontakt**

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

[IEV 444-04-19]

3.4.4

Wechsler ohne Unterbrechung, Folgewechsler

Wechsler, dessen Schließerstromkreis sich schließt, bevor sich der Öffnerstromkreis öffnet

[IEV 444-04-20]

3.4.5

Wechsler mit Unterbrechung

Wechsler, dessen Öffnerstromkreis sich öffnet, bevor sich der Schließerstromkreis schließt

[IEV 444-04-21]

3.5 Vorsilben für Werte, die dem Relais zugeordnet sind

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

3.5.1

Bemessungswert

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

[IEV 444-02-18]

3.5.2

Istwert

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

[IEV 444-02-21]

3.5.3

Prüfwert

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

[IEV 444-02-20]

3.5.4

Kennwert

Wert einer Größe, bei dem das Relais im Ausgangszustand oder während einer festgelegten Anzahl von Schaltspielen einer festgelegten Anforderung genügen muss

[IEV 444-02-19]

3.6 Erregungswerte

3.6.1

Erregungsgröße

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

[IEV 444-03-01]

ANMERKUNG 1 Für Elementarrelais 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.

ANMERKUNG 2 Der in IEV 444 verwendete allgemeine Begriff „Eingangsspannung“ gilt auch für Elementarrelais, einschließlich der Halbleiterrelais. Für elektromechanische Elementarrelais wurde der spezifischere Begriff „Spulenspannung“ für die Begriffe unter 3.6 gewählt, wie in IEC 61810-1.

3.6.2**Spulenspannung**

Spannung, die als Erregungsgröße angelegt wird

[IEV 444-03-03]

3.6.3**Arbeitsbereich**

Wertebereich der Spulenspannung, innerhalb dessen das Relais seine vorgegebene Funktion ausführen kann

[IEV 444-03-05, modifiziert]

ANMERKUNG Zu den nachfolgenden Begriffen sind auch die Bilder 3 bis 7 zu verwenden, die die entsprechenden Funktionsfolgen der Relais darstellen.

3.6.4**Wert der magnetischen Vorerregung**

Wert der Spulenspannung, bei dem das Relais einen definierten magnetischen Zustand annimmt

[IEV 444-03-19, modifiziert]

ANMERKUNG 1 Für gepolte Relais wird unterschieden zwischen einer Vorerregung in Vorwärtsrichtung (Ansprechrichtung) und in entgegengesetzter Richtung.

ANMERKUNG 2 Für bistabile Relais kann die Vorerregung auch genutzt werden, um das Relais in eine definierte Schaltstellung zu bringen.

3.6.5**Nichtansprechspannung**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein Relais noch nicht anspricht

[IEV 444-03-07, modifiziert]

3.6.6**Ansprechspannung, Einstellspannung (nur für bistabile Relais)**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein Relais anspricht

[IEV 444-03-06, modifiziert]

3.6.7**Haltespannung**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein monostabiles Relais noch nicht rückfällt

[IEV 444-03-09, modifiziert]

3.6.8**Rückfallspannung**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein monostabiles Relais rückfällt

[IEV 444-03-08, modifiziert]

3.6.9**Nichtrückwerfspannung**

Wert der Spulenspannung, bei dem ein bistabiles Relais noch nicht rückgeworfen wird

[IEV 444-03-11, modifiziert]

3.6.10**Rückwerfspannung**

Wert der Spulenspannung, bei der ein bistabiles Relais rückgeworfen wird

[IEV 444-03-10, modifiziert]

3.6.11

Wiederrückfallspannung

bei einer bestimmten Art gepolter Relais der Wert der Spulenspannung größer als und mit gleicher Polarität wie die Ansprechspannung, bei der das Relais wiederrückfällt

[IEV 444-03-12, modifiziert]

3.6.12

Nichtwiederrückfallspannung

bei einer bestimmten Art gepolter Relais der Wert der Spulenspannung größer als und mit gleicher Polarität wie die Ansprechspannung, bei der das Relais noch nicht wiederrückfällt

[IEV 444-03-13, modifiziert]

3.6.13

Wiederansprechspannung

bei einer bestimmten Art gepolter bistabiler Relais der Wert der Spulenspannung größer als und mit gleicher Polarität wie die Rückwerfspannung, bei der das Relais wieder anspricht

[IEV 444-03-14, modifiziert]

3.6.14

Nichtwiederansprechspannung

bei einer bestimmten Art gepolter bistabiler Relais der Wert der Spulenspannung größer als und mit gleicher Polarität wie die Rückwerfspannung, bei der das Relais noch nicht wiederanspricht

[IEV 444-03-15, modifiziert]

3.6.15

Rückspannung

bei einem gepolten monostabilen Relais der Wert der Spulenspannung mit entgegengesetzter Polarität, bei dem das Relais noch nicht anspricht

[IEV 444-03-16, modifiziert]

3.6.16

Wirkleistung

bei periodischen Bedingungen der Mittelwert der Momentanleistung p über eine Periode T :

$$P = \frac{1}{T} \int_0^T p \, dt$$

ANMERKUNG 1 Bei Sinusvorgängen ist die Wirkleistung der Realteil der komplexen Leistung.

ANMERKUNG 2 Die SI-Einheit der Wirkleistung ist das Watt.

[IEV 131-11-42]

3.6.17

Scheinleistung

Produkt aus Effektivwert der elektrischen Spannung U zwischen den Polen eines zweipoligen Netzwerkelements oder Zweipols und Effektivwert des elektrischen Stroms I in dem Element oder dem Zweipol:

$$S = UI$$

ANMERKUNG 1 Bei Sinusvorgängen ist die Scheinleistung der Betrag der komplexen Leistung.

ANMERKUNG 2 Die SI-Einheit der Scheinleistung ist das Voltampere.

[IEV 131-11-41]

3.7 Elektrische Eigenschaften von Kontakten

3.7.1

Kontaktstrom

Stromstärke, die ein Relaiskontakt vor dem Öffnen oder nach dem Schließen führt

[IEV 444-04-26]

3.7.2

Schaltstrom

Stromstärke, die ein Relaiskontakt ein- oder ausschaltet

[IEV 444-04-27]

3.7.3

Schaltspannung

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

[IEV 444-04-25, modifiziert]

3.7.4

Grenzdauerstrom

höchster Wert der Stromstärke, die ein geschlossener Kontakt unter festgelegten Bedingungen dauernd führen kann

[IEV 444-04-28, modifiziert]

3.7.5

Geräuschspannung

unerwünschte Spannung, die zwischen den Anschlüssen eines geschlossenen Relaiskontakts auftritt

[IEV 444-04-33]

3.8 Kontaktlastkategorien

3.8.1

Kontaktlastkategorie 0

CC 0

Last, gekennzeichnet durch eine maximale Schaltspannung von 30 mV und einen maximalen Schaltstrom von 10 mA

3.8.2

Kontaktlastkategorie 1

CC 1

Kleinlast ohne Lichtbogenbildung

ANMERKUNG Eine Lichtbogenbildung mit einer Dauer von bis zu 1 ms wird vernachlässigt.

3.8.3

Kontaktlastkategorie 2

CC 2

Starklast, bei der Lichtbogenbildung auftreten kann

3.9 Mechanische Eigenschaften von Kontakten

3.9.1

Kontaktstelle

Teil eines Kontaktglieds, an dem sich der Kontaktkreis öffnet oder schließt

[IEV 444-04-06]

3.9.2

Kontaktabstand

Lücke zwischen den Kontaktstellen eines offenen Kontaktkreises

[IEV 444-04-09, modifiziert]

3.9.3

Kontaktkraft

Kraft, die zwei Kontaktglieder bei geschlossener Stellung an ihren Kontaktstellen aufeinander ausüben

[IEV 444-04-10, modifiziert]

3.9.4

Kontaktglied

leitfähiges Teil, das dazu vorgesehen ist, mit einem anderen leitfähigen Teil zusammen den Kontakt zu schließen oder zu öffnen

[IEV 444-04-05, modifiziert]

3.10 Zeitverhalten

3.10.1

Ansprechzeit

Dauer zwischen dem Anlegen der festgelegten Spulenspannung an ein Relais in der Ruhestellung und der Zustandsänderung des letzten Kontaktkreises ohne Berücksichtigung der Prellzeit

[IEV 444-05-01, modifiziert]

ANMERKUNG Die Ansprechzeit umfasst die Schließzeit eines Schließers und die Öffnungszeit eines Öffners.

3.10.2

Rückfallzeit

Dauer zwischen dem Abschalten der festgelegten Spulenspannung von einem monostabilen Relais in Arbeitsstellung und der Zustandsänderung des letzten Kontaktkreises ohne Berücksichtigung der Prellzeit

[IEV 444-05-02, modifiziert]

ANMERKUNG Die Rückfallzeit umfasst die Öffnungszeit eines Schließers und die Schließzeit eines Öffners.

3.10.3

Rückwurfzeit

Dauer zwischen dem Anlegen der festgelegten Spulenspannung an ein bistabiles Relais in Arbeitsstellung und der Zustandsänderung des letzten Kontaktkreises ohne Berücksichtigung der Prellzeit

[IEV 444-05-03, modifiziert]

ANMERKUNG Die Rückwurfzeit umfasst die Öffnungszeit eines Schließers und die Schließzeit eines Öffners.

3.10.4

Prellzeit

bei einem Kontakt, der seinen Kontaktkreis schließt/öffnet, die Dauer vom ersten Schließen/Öffnen bis zum endgültigen Schließen/Öffnen des Kontakts

[IEV 444-05-04]

3.10.5

Umschlagzeit

Dauer, während der bei einem Wechsler mit Unterbrechung beide Kontaktkreise geöffnet sind

[IEV 444-05-06]

3.10.6**Überlappungszeit**

Dauer, während der bei einem Wechsler ohne Unterbrechung beide Schaltkreise geschlossen sind

[IEV 444-05-05]

3.10.7**Stabilisierungszeit**

Dauer zwischen dem Zeitpunkt des Anlegens einer festgelegten Spulenspannung und dem Zeitpunkt, in dem der letzte Schaltkreis geschlossen/offen ist und festgelegte Anforderungen erfüllt, wobei die Prellzeit eingeschlossen ist

[IEV 444-05-07, modifiziert]

3.10.8**Mindesterregungszeit**

Mindestdauer des Anliegens der Spulenspannung, die sicherstellt, dass das Relais anspricht oder zurücksetzt

[IEV 444-05-08, modifiziert]

3.10.9**Kontaktzeitdifferenz**

bei einem Relais mit mehreren Kontakten gleicher Art die Differenz zwischen der höchsten und der niedrigsten Ansprechzeit (Rückfall-/Rückwerfzeit)

3.11 Verschiedene Begriffe**3.11.1****Transienten-Unterdrückungsschaltung der Spule**

Einrichtung, die mit der Spule eines Relais verbunden ist und dazu dient, ihre Gegen-EMK auf einen vorgegebenen Wert zu begrenzen

3.11.2**Temperaturgleichgewicht**

Änderung von weniger als 1 K zwischen zwei beliebigen von drei aufeinander folgenden Messungen innerhalb eines Intervalls von 5 min

4 Prüf- und Messverfahren**4.1 Allgemeines**

Es wird empfohlen, für die Prüfung der für ein Relais vorgegebenen Parameter die in diesem Teil von IEC 61810 festgelegten Prüf- und Messverfahren zu verwenden.

4.2 Abweichungen

Es dürfen alle von den in dieser Norm angegebenen Verfahren abweichenden Prüf- und Messverfahren verwendet werden, sie sind jedoch in der Dokumentation des Relais anzugeben.

4.3 Messunsicherheit

Bei der Bewertung der Ergebnisse sind Messunsicherheiten zu berücksichtigen. Falls es nicht anders festgelegt ist, sind alle Messungen mit einer Messunsicherheit von $\pm 2\%$ für elektrische und $\pm 5\%$ für mechanische Parameter und mit $\pm 2\text{ K}$ für Temperaturen durchzuführen.

4.4 Stromversorgung

Sofern es nicht anders festgelegt ist, hat das Folgende für Stromversorgungen und ihre Verbindungen zu gelten:

Spannung oder Strom müssen innerhalb eines Toleranzbereichs von $\pm 5\%$ des festgelegten Werts sein.

Der Wechselstromanteil (Welligkeit) der Ausgangsgröße einer Gleichstromversorgungseinrichtung darf 6% nicht überschreiten.

ANMERKUNG 1 Der Wechselstromanteil im Gleichstrom in Prozent ist definiert als: $(\text{Höchstwert} - \text{Kleinstwert}) \times 10 / (\text{Gleichstromanteil})$.

Die Frequenz muss innerhalb eines Toleranzbereichs von $\pm 2\%$ des festgelegten Werts sein und der Klirrfaktor darf 5% nicht überschreiten.

ANMERKUNG 2 Der Klirrfaktor ist definiert als das Verhältnis aus der Harmonischen, die durch Subtraktion der Grundwelle von einer nichtsinusförmigen harmonischen Größe erhalten wird, und dem Effektivwert der nichtsinusförmigen Größe. Er wird gewöhnlich in Prozent angegeben.

Die folgenden Teile sind, soweit zutreffend, zu erden: Der negative Anschluss der Gleichstromversorgungseinrichtung, ein Anschluss der Einphasen-Wechselstromversorgungseinrichtung oder der Mittelleiter von Drehstrom-Versorgungseinrichtungen. Mit dem geerdeten Anschluss der Energieversorgungseinrichtung 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.

4.5 Bezugsbedingungen für Prüfungen

4.5.1 Allgemeine Bedingungen

Wenn es nicht anders angegeben, sind alle Prüfungen bei der Prüf-Normatmosphäre wie folgt durchzuführen:

- Temperatur: $23\text{ °C} \pm 5\text{ °C}$
- relative Luftfeuchte: 25% bis 75%
- Luftdruck: 86 kPa bis 106 kPa (860 mbar bis $1\,060\text{ mbar}$)

Vor den Prüfungen sind die Relais ausreichend lange der Prüf-Normatmosphäre auszusetzen, so dass sie sich im Temperaturgleichgewicht befinden.

Sofern es nicht anders angegeben ist, sind Wechselspannungs- und -stromangaben in dieser Norm Effektivwerte.

4.5.2 Verwendung von Fassungen

4.5.2.1 Allgemeine Betrachtungen

Relais mit der Möglichkeit des Anschlusses über eine geeignete Fassung dürfen mittels einer festgelegten Fassung oder über direkte elektrische Anschlüsse geprüft werden. In jedem Fall sollte die Verdrahtung zum Relais oder der Fassung allen in diesem Prüfabschnitt festgelegten Anforderungen entsprechen. Ist dies nicht möglich, muss jede Abweichung im Prüfbericht angegeben werden.

Wenn eine Fassung verwendet wird, muss der Prüfbericht den (die) entsprechenden Prüfabschnitt(e) und die Fassungsstyp-/teilenummer enthalten.

ANMERKUNG Wird eine Fassung verwendet, bedeutet die Verweisung „Anschluss“ oder „Relaisanschluss“ in einem Prüfabschnitt dieser Norm „Fassungsanschluss“.

4.5.2.2 Vorkehrungen

Die Verwendung einer Fassung kann einige Prüfergebnisse (des Relais) fälschlicherweise verbessern. Aus diesem Grunde müssen die Überprüfungen in 4.5.2.4 vor der Durchführung von Prüfungen mit einer Fassung vorgenommen werden.

Die Verwendung einer Fassung kann bestimmte Prüfergebnisse des Relais nachteilig beeinflussen. Wo dies praktisch möglich ist, sollte deshalb der Weg beschritten werden, die Prüfung ohne Fassung durchzuführen,

4.5.2.3 Befestigung der Fassung

Wird für die Prüfungen Schocken, Dauerschocken, Schwingen und Beschleunigen (siehe 4.26 bis 4.29) eine Fassung verwendet, sind das Verfahren und die Bedingungen für die Befestigung und die Verwendung von Befestigungsvorrichtungen wie vom Hersteller empfohlen festzulegen.

4.5.2.4 Vorprüfungen der Fassung

Vor den Prüfungen mittels einer Fassung ist sicherzustellen, dass der an der Fassungsschnittstelle Relaisanschluss/Relaisfassung eingebrachte Widerstand 10 % des angegebenen Kontaktwiderstands für das Relais nicht überschreitet.

Vor den Prüfungen mittels einer Fassung ist sicherzustellen, dass der Isolationswiderstand (siehe 4.11) und die Durchschlagsfestigkeit (siehe 3.9) zwischen allen durch die Fassung bedingten elektrisch getrennten Anschlüssen nicht geringer ist als die für das Relais angegebenen Werte.

4.6 Sichtprüfung und Prüfung der Abmessungen

4.6.1 Zweck

Nachweis, dass die Kennzeichnung des Relais und die Hauptabmessungen mit den für das Relais festgelegten Anforderungen übereinstimmen und dass keine sichtbaren mechanischen Fehler vorhanden sind.

4.6.2 Verfahren

Wenn es nicht anders angegeben ist, ist die Sichtprüfung unter in der Fertigung üblichen Lichtverhältnissen und Sichtbedingungen vorzunehmen. Die Sichtprüfung der äußeren Beschaffenheit und die Prüfung der Hauptabmessungen sind als nicht-zerstörende Prüfungen auszuführen.

Die Sichtprüfung muss umfassen:

- a) richtige Beschriftung (vollständig und lesbar);
- b) richtige Anschlusskennzeichnung;
- c) einwandfreies Gehäuse;
- d) keine mechanische Beschädigungen.

Die Relais (und ihr Zubehör, sofern zutreffend) sind auf Übereinstimmung mit den festgelegten Übersichtszeichnungen, einschließlich Luft- und Kriechstrecken, zu überprüfen.

4.6.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) zu prüfende Abmessungen und zugehörige Abweichungen, Beschriftung und Anschlüsse;
- b) zu prüfende Luft- und Kriechstrecken sowie deren Mindestwerte;
- c) besondere Beleuchtung und/oder optische Hilfsmittel, falls erforderlich;
- d) zu prüfende mechanische Eigenschaften und geforderte Ergebnisse.

4.7 Mechanische Prüfungen und Wägen

4.7.1 Zweck

Nachweis, dass besondere mechanische Eigenschaften innerhalb festgelegter Grenzen liegen.

4.7.2 Verfahren

Das Relais ist zu wägen. Mechanische Prüfverfahren, sofern gefordert (z. B. Kontaktkraft, Ankerweg, Kontaktabstände) müssen den für das Relais festgelegten Verfahren entsprechen.

4.7.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) zu prüfende mechanische Eigenschaften, Prüfverfahren und geforderte Ergebnisse;
- b) Masse des Relais und zulässige Abweichungen.

4.8 Spulenwerte des Relais

4.8.1 Widerstand der Spule

4.8.1.1 Zweck

Nachweis, dass der Gleichstromwiderstand der Spule(n) des Relais innerhalb festgelegter Grenzen liegt.

4.8.1.2 Verfahren

Der Widerstand ist zwischen den Anschlüssen des Relais zu messen. Die Erwärmung muss vernachlässigbar klein bleiben. Die Bezugstemperatur muss 20 °C betragen, sofern es nicht anders festgelegt ist.

4.8.1.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) Grenzwerte des Spulenwiderstands;
- b) Bezugstemperatur, wenn von 23 °C abweichend;
- c) Temperaturkoeffizient des Wicklungswerkstoffs, außer bei Elektrolytkupfer;
- d) Vorsichtsmaßnahmen, wenn Widerstände, Dioden usw. im Spulenstromkreis vorhanden sind.

4.8.2 Induktivität der Spule

4.8.2.1 Zweck

Nachweis, dass die Induktivität der Spule(n) des Relais innerhalb festgelegter Grenzen liegt.

4.8.2.2 Verfahren

Die Induktivität der Spule ist sowohl bei offener als auch geschlossener Stellung des Ankers zu messen (zu diesem Zweck werden erforderlichenfalls mechanische Hilfsmittel benötigt, um den Anker in einer festen Stellung zu halten). Das Relais darf nicht in der Nähe von Metallteilen befestigt werden. Falls es nicht anders festgelegt ist, wird die Relaispule nicht vorbehandelt.

Verfahren 1 (Wechselstrom): Die Induktivität der Spule ist bei Bemessungserregung des Relais zu messen. Sofern es nicht anders angegeben ist, ist die Messung mit einer sinusförmigen Wechselspannung U bei der Nennfrequenz f der Erregungsgröße oder bei Gleichstromrelais nach Festlegung durchzuführen. Der

Spulenwiderstand R (siehe 4.8.1) und die Stromstärke I werden gemessen; dann wird die Induktivität L der Spule mit folgenden Gleichungen berechnet:

$$Z = U / I; \quad Z^2 = R^2 + (2 \pi p f L)^2$$

Verfahren 2 (Gleichstrom): Die Induktivität ist durch Bestimmung der Zeitkonstanten t zu ermitteln. Der Wert von t wird als die Zeit bestimmt, die notwendig ist, um 63,21 % des Bemessungsstroms I zu erreichen, wenn die Bemessungsspannung U an der Spule anliegt. Danach wird der Wert L der Induktivität nach folgender Gleichung berechnet:

$$L = R t$$

Verfahren 3: Direktmessung mit dem *LCR*-Messgerät bei einer Frequenz von 1 kHz und der Bemessungsspannung, sofern es nicht anders festgelegt ist.

4.8.2.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) Verfahren 1, 2 oder 3;
- b) Grenzwerte der Spuleninduktivität;
- c) angelegte Wechsel- oder Gleichspannung;
- d) Frequenz der angelegten Wechselspannung;
- e) Bemessungserregung;
- f) alternative Verfahren, wenn obige Verfahren nicht anwendbar sind.

4.8.3 Impedanz der Spule und Leistungsaufnahme

4.8.3.1 Zweck

Nachweis, dass die Impedanz der Spule(n) des Relais oder die Leistungsaufnahme innerhalb festgelegter Grenzen liegt.

4.8.3.2 Verfahren

Das Relais darf nicht in der Nähe von Metallteilen befestigt werden.

Verfahren 1: Die Impedanz der Spule ist sowohl im nichterregten Zustand als auch bei Bemessungserregung des Relais zu messen. Sofern es nicht anders angegeben, ist die Messung mit einer sinusförmigen Wechselspannung bei Nennfrequenz der Spulenspannung bzw. bei Gleichstromrelais nach Angabe des Herstellers auszuführen.

Wenn bei der Messung in der Wicklung eine Gleichstromerregung überlagert werden muss, so sind die Wechselspannungs- und Gleichspannungsstromkreise ausreichend zu entkoppeln.

Verfahren 2: Die Leistungsaufnahme (Wirkleistung bei Gleichstrom bzw. Scheinleistung bei Wechselstrom) ist bei Bemessungserregung des Relais zu messen oder, wenn die Leistungsaufnahme sich mit der Stellung der bewegten Teile verändert, bei den vom Hersteller vorgegebenen Erregungsbedingungen.

4.8.3.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) Verfahren 1 oder 2;
- b) Grenzwerte der Spulenimpedanz oder der Leistungsaufnahme;
- c) Bemessungswert der Spulenspannung oder, bei Verfahren 2, die Werte der Spulenspannung;

- d) Verfahren 1: angelegte Wechselspannung und deren Frequenz;
- e) alternative Verfahren, wenn obige Verfahren nicht anwendbar sind.

4.8.4 Prüfung der Transientenunterdrückung der Spule

4.8.4.1 Zweck

Nachweis, dass die von der Relaispule erzeugte Gegen-EMK nicht größer ist als die festgelegte maximale induzierte Transientenspannung.

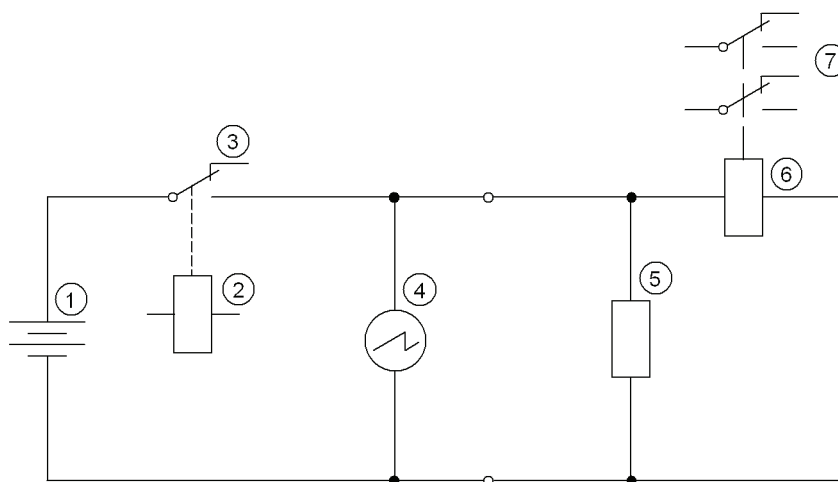
4.8.4.2 Verfahren

Das zu messende Relais ist in eine Prüfschaltung einzusetzen (ein typisches Beispiel ist in Bild 1 dargestellt) und mit der Bemessungsspannung der Spule zu erregen. Das Einschaltrelais hat eine Stromversorgung, die unabhängig von der Erregungsquelle des Relais ist.

Es ist wesentlich, dass die Erregungsquelle eine niedrige Impedanz ohne begrenzenden Widerstand oder begrenzendes Potentiometer zur Regelung der Leitungsspannung besitzt.

Das Einschaltrelais ist für eine Dauer von mindestens dem 10fachen der Ansprechzeit des zu prüfenden Relais zu schließen, damit sich die Überwachungseinrichtung (z. B. ein Oszilloskop) und das Schaltungsnetzwerk stabilisieren können, und dann zu öffnen, um die Auslenkung der induzierten Spannung zu bestimmen. Die Schaltfrequenz und die relative Einschaltdauer des Relais müssen den vom Hersteller angegebenen Werten entsprechen.

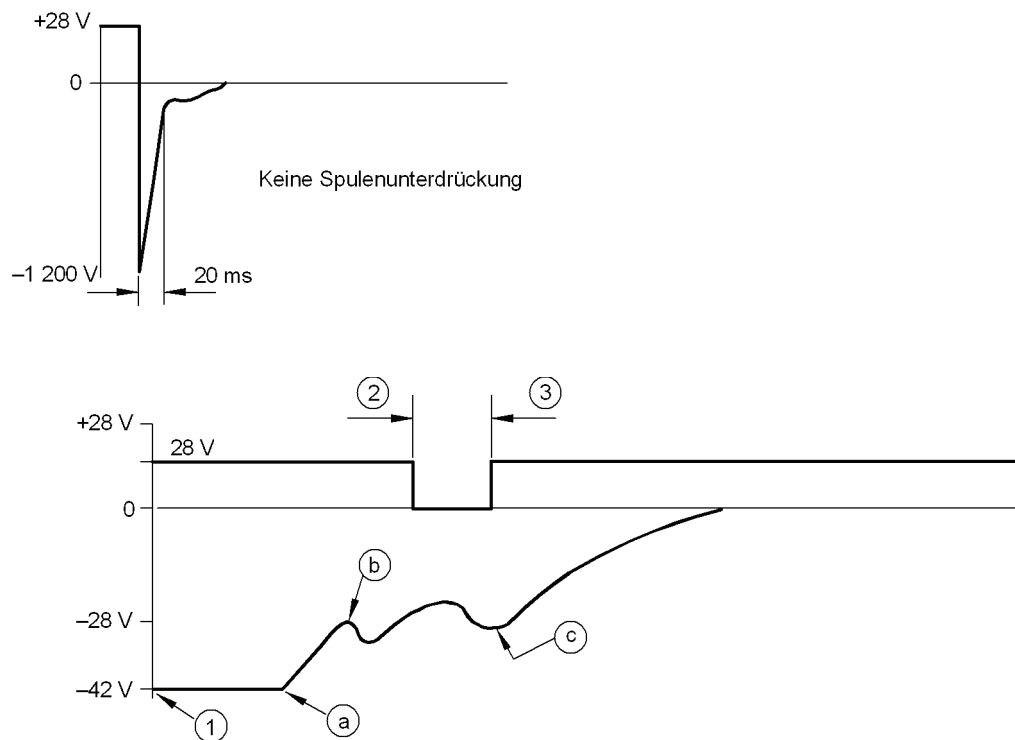
Der Messwert ist auf der Überwachungseinrichtung zu beobachten. Die Größe der induzierten Transientenspannung ist zu notieren. Eine typische Oszilloskopspur ist in Bild 2 dargestellt.



Legende

- ① Stromversorgung (niederohmig)
- ② Spule des Schaltrelais
- ③ Kontakte des Schaltrelais (prellfrei)
- ④ Überwachungseinrichtung (Oszilloskop)
- ⑤ Unterdrückungsschaltung
- ⑥ Spule des zu prüfenden Relais
- ⑦ Kontakte des zu prüfenden Relais

Bild 1 – Typische Schaltung zur Messung der Transientenunterdrückung der Spule



Legende

- ① Kontakt des Schaltrelais öffnet
- ② Kontakt des Prüfrelais öffnet (Öffner)
- ③ Kontakt des Prüfrelais schließt (Schließer)
- a Begrenzung, abhängig von der verwendeten Unterdrückungsschaltung
- b Anfang der Ankerbewegung
- c Ende der Ankerbewegung

Bild 2 – Typische Linienzüge auf dem Schirm des Oszilloskops bei der Messung der Transientenspannung

4.8.4.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) Bemessungsspannung der Spule;
- b) Schaltfrequenz;
- c) relative Einschaltdauer;
- d) Anzahl der aufeinanderfolgenden Messungen, wenn abweichend von drei;
- e) Umgebungstemperatur, wenn abweichend von $(23 \pm 5) ^\circ\text{C}$;
- f) Grenzwerte der Gegen-EMK.

4.9 Prüfung der Durchschlagsfestigkeit

4.9.1 Zweck

Nachweis, dass die Spannungsfestigkeit der Isolation zwischen bestimmten Schaltkreisen des Relais oder über einem offenen Kontakt(en) ausreichend ist.

4.9.2 Verfahren

Die für einen Schaltkreis festgelegte Prüfspannung ist an die entsprechenden Relaisanschlüsse anzulegen. Die Prüfwechselspannung muss sinusförmig sein und eine Frequenz von 50 Hz oder 60 Hz besitzen und darf durch eine Prüfgleichspannung mit einem Wert ersetzt werden, der gleich dem Spitzenwert der Prüfwechselspannung ist. Sofern es nicht anders festgelegt ist, wird die Prüfspannung 1 min über der Isolation oder der Abschaltung angelegt. Eine Anwendungszeit von 1 s ist zulässig, vorausgesetzt, dass der Wert der Prüfspannung auf 110 % des Bemessungswerts erhöht wird. Bei einer kürzeren Dauer muss der Hersteller einen geeigneten Wert bestimmen, der die gleiche Spannungsfestigkeit sicherstellt. Es darf kein Überschlag oder Durchschlag auftreten. Ein Strom von höchstens 3 mA ist zulässig.

ANMERKUNG 1 Für Relais sind die folgenden Isolationsarten anwendbar: Funktionsisolation, Grundisolation und bewehrte Isolation. An den Relais werden Mikroabschaltung (umfasst auch Mikrounterbrechung) und Vollabschaltung angewendet. Siehe auch 10.3 von IEC 61810-1.

ANMERKUNG 2 In den Tabellen 9 und 10 von IEC 61810-1 sind Werte für Prüfwechsel- und Prüfgleichspannungen angegeben, die von der Bemessungsspannung eines Schaltkreises und der zu prüfenden Isolation oder Abschaltung abhängen.

Der für die Prüfung verwendete Hochspannungstransformator ist so zu bemessen, dass bei kurzgeschlossenen Ausgangsanschlüssen nach Einstellung der Ausgangsspannung auf die Prüfspannung der Ausgangsstrom mindestens 200 mA beträgt, sofern es vom Hersteller nicht anders angegeben ist. Es ist darauf zu achten, dass der Effektivwert der Prüfspannung auf $\pm 3 \%$ gemessen wird.

Besondere Bauelemente, bei denen die Prüfung undurchführbar ist, wie z. B. lichtemittierende Dioden, Freilaufdioden und Varistoren, werden an einem Pol abgeschaltet oder überbrückt oder entfernt, wie es für die zu prüfende Isolation zweckmäßig ist.

Falls es vorgeschrieben ist, muss ein Relais im Neuzustand der folgenden Vorbehandlung unterzogen werden, sofern nicht andere Verfahren und Werte vorgeschrieben sind:

Die Vorbehandlung umfasst die Prüfungen *Trockene Wärme* und *Feuchte Wärme*.

Die Prüfung *Trockene Wärme* wird in einer Wärmekammer durchgeführt. Die Lufttemperatur wird in dem Bereich, in dem die Prüflinge befestigt sind, mit einer Messunsicherheit von $\pm 2 \text{ K}$ auf $55 ^\circ\text{C}$ gehalten. Die Prüflinge werden 48 h in der Kammer belassen.

Die Prüfung Feuchte Wärme wird in einem Klimaprüfschrank bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 91 % und 95 % durchgeführt. Die Lufttemperatur ist in dem Bereich, in dem die Prüflinge befestigt sind, mit einer Messunsicherheit von ± 5 K auf 25 °C zu halten. Die Prüflinge werden 48 h in der Kammer belassen. Es darf keine Kondensation auftreten.

4.9.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) Anschlüsse, an die die Prüfspannung anzulegen ist und die aus den nachstehenden auszuwählen sind:
 - Anschlüsse jedes Schaltkreises; Öffner sind für die Prüfung zu öffnen;
 - die miteinander verbundenen Anschlüsse aller Stromkreise, für die die gleiche Prüfspannung gilt, und jedes bestimmungsgemäß nicht stromführende berührbare leitfähige Teil. Bei Relais mit isolierendem Gehäuse werden die berührbaren leitfähigen Teile durch eine Metallfolie simuliert;
 - Anschlüsse nicht miteinander verbundener Wicklungen (doppeladrig oder nicht);
 - alle miteinander verbundenen Spulenanschlüsse, für die die gleiche Prüfspannung gilt, und die miteinander verbundenen Kontaktanschlüsse;
 - Anschlüsse nicht miteinander verbundener Relaiskontakte;
- b) Prüfspannung oder Prüfspannungen;
- c) Dauer der Prüfung: 1 s oder 1 min;
- d) Verringerungen bei Wiederholungsprüfungen, z. B. anlässlich der Endprüfung nach einer Lebensdauerprüfung. Diese sind bei derartigen Prüfungen anzugeben;
- e) Einzelheiten der Vorbehandlung, falls vorgeschrieben.

4.10 Stoßspannungsprüfung

4.10.1 Zweck

Nachweis, dass das Relais vorgegebenen transienten Überspannungen standhält.

4.10.2 Verfahren

Die Stoßprüfspannung mit vorgegebenen Spitzenwerten und Wellenform ist an die betreffenden Teile des Relais nach Vorgabe durch den Hersteller anzulegen. Die Normwellenform für die Simulation der Überspannungen von Blitzen ist durch eine Stirnzeit von 1,2 μ s und eine Zeit bis zum Halbwert von 50 μ s charakterisiert. Die Einzelheiten der Prüfung sind in IEC 61180-1 und IEC 61180-2 angegeben. Weitere Wellenformen und Prüfeinrichtungen dürfen festgelegt werden.

ANMERKUNG Für Telekommunikations-Relais kann ein 10/700- μ s-Prüfimpuls, der in ITU-T-Empfehlung K.44 beschrieben ist, verwendet werden.

In keinem Fall darf die Ausgangsimpedanz des Impulsgenerators höher als 500 Ω sein.

Die Prüfung ist für mindestens drei Impulse jeder Polarität mit einem zeitlichen Abstand von mindestens 1 s zwischen den Impulsen durchzuführen.

Ein Durchschlag durch die Feststoffisolation ist unzulässig.

Wenn vom Hersteller nicht anders angegeben, darf über einen offenen Kontakt kein Überschlag auftreten. In diesem Fall darf der Überschlag keine dauerhafte Beschädigung verursachen und die Ausgangsleistung des Generators ist festzulegen.

Falls vorgeschrieben, muss ein Relais im Neuzustand der folgenden Vorbehandlung unterworfen werden, sofern nicht andere Verfahren und Werte festgelegt sind:

Die Vorbehandlung umfasst die Prüfungen *Trockene Wärme* und *Feuchte Wärme*.

Die Prüfung *Trockene Wärme* wird in einer Wärmekammer durchgeführt. Die Lufttemperatur wird in dem Bereich, in dem die Prüflinge befestigt sind, mit einer Messunsicherheit von ± 2 K auf 55 °C gehalten. Die Prüflinge werden 48 h in der Kammer belassen.

Die Prüfung *Feuchte Wärme* wird in einem Klimaprüfschrank bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 91 % und 95 % durchgeführt. Die Lufttemperatur ist in dem Bereich, in dem die Prüflinge befestigt sind, mit einer Messunsicherheit von ± 5 K auf 25 °C zu halten. Die Prüflinge werden 48 h in der Kammer belassen. Es darf keine Kondensation auftreten.

4.10.3 Festzulegende Bedingungen

Folgende Bedingungen sind festzulegen:

- a) Anzahl der Spannungsschöße, wenn von je drei positiven und drei negativen Impulsen abweichend;
- b) Anschlüsse, an die die Stoßprüfspannung anzulegen ist;
- c) Wellenform und Kenndaten des Generators (einschließlich Ausgangsleistung);
- d) Spitzenwert der Stoßspannung;
- e) Einzelheiten der Vorbehandlung, sofern gefordert;
- f) geforderte Ergebnisse der Prüfung und Endmessungen zum Nachweis der Übereinstimmung.

4.11 Isolationswiderstand

4.11.1 Zweck

Nachweis, dass ein ausreichender elektrischer Widerstand zwischen festgelegten Stromkreisen eines Relais gegeben ist.

4.11.2 Verfahren

Die Gleichstrommessspannung ist an die betreffenden Teile des Relais nach Angabe des Herstellers anzulegen. Der Wert dieser Messspannung muss 500 V betragen, sofern es nicht anders vorgeschrieben ist. Die Widerstandsmessung ist mindestens 5 s nach Anlegen der Spannung durchzuführen.

Falls vorgeschrieben, muss ein Relais im Neuzustand der folgenden Vorbehandlung unterworfen werden, sofern nicht andere Verfahren und Werte festgelegt sind:

Die Vorbehandlung umfasst die Prüfungen *Trockene Wärme* und *Feuchte Wärme*.

Die Prüfung *Trockene Wärme* wird in einer Wärmekammer durchgeführt. Die Lufttemperatur wird in dem Bereich, in dem die Prüflinge befestigt sind, mit einer Messunsicherheit von ± 2 K auf 55 °C gehalten. Die Prüflinge werden 48 h in der Kammer belassen.

Die Prüfung *Feuchte Wärme* wird in einem Klimaprüfschrank bei einer relativen Luftfeuchte zwischen 91 % und 95 % durchgeführt. Die Lufttemperatur ist in dem Bereich, in dem die Prüflinge befestigt sind, mit einer Messunsicherheit von ± 5 K auf 25 °C zu halten. Die Prüflinge werden 48 h in der Kammer belassen. Es darf keine Kondensation auftreten.