

	DIN EN 60934 (VDE 0642)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.120.40 Ersatz für DIN EN 60934 (VDE 0642):2001-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Geräteschutzschalter (GS) (IEC 60934:2000 + A1:2007); Deutsche Fassung EN 60934:2001 + A1:2007 Circuit-breakers for equipment (CBE) (IEC 60934:2000 + A1:2007); German version EN 60934:2001 + A1:2007 Disjoncteurs pour équipement (DPE) (CEI 60934:2000 + A1:2007); Version allemande EN 60934:2001 + A1:2007 Gesamtumfang 121 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2000-11-01 angenommene EN 60934 gilt zusammen mit der am 2007-02-01 angenommenen Änderung A1 als DIN-Norm ab 2007-11-01.

Daneben darf **DIN EN 60934 (VDE 0642):2001-12** noch bis 2010-02-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 60934/A1 (VDE 0642/A1):2005-07.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 541.2 „Kleine Selbstschalter“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (<http://www.dke.de>) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ erarbeitet.

Die Änderung A1 wurde eingearbeitet und mit einem senkrechten Strich am linken Seitenrand im Text gekennzeichnet.

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.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60934 (VDE 0642):2001-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Bemessungskurzschlussstrom von 3 000 A festgelegt.
- b) GS-Schalter in „Geräteschutzschalter Typ E“ umbenannt.

Frühere Ausgaben

DIN EN 60934/A2 (VDE 0642/A2):1998-06

DIN EN 60934/A11 (VDE 0642/A7):1999-01

DIN EN 60934 (VDE 0642):1993-02, 1995-04, 2001-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

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

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

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60050-151:1978 <i>ersetzt durch</i> IEC 60050-151:2001	DIN IEC 60050-151:1983-12 <i>ersetzt durch</i> IEV Teil 151:2002-03	–
–	IEC 60050-441:1984	IEV Teil 441:1990	–
–	IEC 60050-604:1987	IEV Teil 604:1989	–
HD 384.2 S1:1986 + A1:1993 + A2:1997 HD 384.2 S2:2001 <i>zurückgezogen</i>	IEC 60050-826:1982 + A1:1990 (mod.) + A2:1995 A3:1999 <i>ersetzt durch</i> IEC 60050-826:2004 (mod.)	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1985-07 DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1993-11 DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):1998-06 <i>ersetzt durch</i> DIN VDE 0100-200 VDE 0100-200:2006-06	VDE 0100-200
HD 588.1 S1:1991	IEC 60060-1:1989 + Cor. 1990	DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06	VDE 0432-1
HD 323.2.20 S3:1988 <i>ersetzt durch</i> HD 323.2.20 S3:	IEC 60068-2-20:1979 A1:1986 <i>zurückgezogen</i> + A2:1987	DIN IEC 60068-2-20:1980-12 <i>ersetzt durch</i> DIN IEC 60068-2-20:1991-04	–
EN 60099-1:1994 + A1:1999	IEC 60099-1:1991 + A1:1999	DIN EN 60099-1 (VDE 0675-1):2000-08	VDE 0675-1
EN 60112:2003	IEC 60112:2003	DIN EN 60112 (VDE 0303-11):2003-11	VDE 0303-11
–	Normen der Reihe IEC 60227	–	–
Normen der Reihe EN 60269	Normen der Reihe IEC 60269	Normen der Reihe DIN EN 60269 (VDE 0636)	Normen der Reihe VDE 0636
EN 60417-1:1999	IEC 60417-1:1998	DIN EN 60417-1:2000-05	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1

DIN EN 60934 (VDE 0642):2007-11

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
Normen der Reihe EN 60664	Normen der Reihe IEC 60664	Normen der Reihe DIN EN 60664 (VDE 0110)	Normen der Reihe VDE 0110
HD 625.1 S1:1996 <i>ersetzt durch</i> EN 60664-1:2003	IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002	DIN VDE 0110-1 (VDE 0110-1):1997-04 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11	VDE 0110-1
HD 625.3 S1:1997 <i>ersetzt durch</i> EN 60664-3:2003	IEC 60664-3:1992 <i>ersetzt durch</i> IEC 60664-3:2003	DIN VDE 0110-3 (VDE 0110-3):1998-05 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 60664-3 (VDE 0110-3):2003-09	VDE 0110-3
alle Blätter von EN 60695-2-1 <i>ersetzt durch</i> Normen der Reihe EN 60695-2	alle Blätter von IEC 60695-2-1 <i>ersetzt durch</i> Normen der Reihe IEC 60695-2	alle Blätter von DIN EN 60695-2-1 <i>ersetzt durch</i> Normen der Reihe DIN EN 60695-2 (VDE 0471-2)	alle Blätter von VDE 0471-2-1 <i>ersetzt durch</i> Normen der Reihe VDE 0471-2
– EN 60898-1:2003 + A1:2004 + Cor. 2004 + A11:2005	IEC 60898:1995 <i>ersetzt durch</i> IEC 60898-1:2002 (mod.) + A1:2002 (mod.)	– DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11):2006-03	–
EN 60947-1:1999 <i>ersetzt durch</i> EN 60947-1:2004 + Cor. 2004	IEC 60947-1:1999 <i>ersetzt durch</i> IEC 60947-1:2004	DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):1999-12 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01	VDE 0660-100
EN 60950:2000 <i>ersetzt durch</i> EN 60950-1:2006	IEC 60950:1999 <i>ersetzt durch</i> IEC 60950-1:2005 (mod.)	DIN EN 60950 (VDE 0805):2001-12 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 60950-1 (VDE 0805-1):2006-11	VDE 0805 <i>ersetzt durch</i> VDE 0805-1
EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001	IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000	DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):1996-03 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12	VDE 0847-4-2
EN 61000-4-3:1996 <i>ersetzt durch</i> EN 61000-4-3:2006	IEC 61000-4-3:1995 <i>ersetzt durch</i> IEC 61000-4-3:2006	DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):1997-08 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2006-12	VDE 0847-4-3
EN 61000-4-4:1995 <i>ersetzt durch</i> EN 61000-4-4:2004	IEC 61000-4-4:1995 <i>ersetzt durch</i> IEC 61000-4-4:2004	DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):1996-03 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07	VDE 0847-4-4

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
EN 61000-4-5:1995 <i>ersetzt durch</i> EN 61000-4-5:2006	IEC 61000-4-5:1995 <i>ersetzt durch</i> IEC 61000-4-5:2005	DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):1996-09 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06	VDE 0847-4-5
EN 55022:1998 <i>ersetzt durch</i> EN 55022:2006	IEC/CISPR 22:1997 <i>ersetzt durch</i> IEC/CISPR 22:2005 (mod.)	DIN EN 55022 (VDE 0878-22):1999-05 <i>ersetzt durch</i> DIN EN 55022 (VDE 0878-22):2007-04	VDE 0878-22

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 55022 (VDE 0878- 22):2007-04, Einrichtungen der Informationstechnik – Funkstöreigenschaften – Grenzwerte und Messverfahren (IEC/CISPR 22:2005, modifiziert); Deutsche Fassung EN 55022:2006

DIN EN 60099-1 (VDE 0675-1):1994-12, Überspannungsableiter – Teil 1: Überspannungsableiter mit nichtlinearen Widerständen und Funkenstrecken für Wechselspannungsnetze (IEC 60099-1:1991); Deutsche Fassung EN 60099-1:1994

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

Normen der Reihe
DIN EN 60269 (VDE 0636), Niederspannungssicherungen

DIN EN 60417-1:2000-05, Graphische Symbole für Betriebsmittel – Teil 1: Übersicht und Anwendung (IEC 60417-1:1998); Dreisprachige Fassung EN 60417-1:1998

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999); Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

Normen der Reihe
DIN EN 60664 (VDE 0110), Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen

DIN EN 60664-1 (VDE 0110-1):2003-11, Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen – Teil 1: Grundsätze, Anforderungen und Prüfungen (IEC 60664-1:1992 + A1:2000 + A2:2002); Deutsche Fassung EN 60664-1:2003

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

Normen der Reihe
DIN EN 60695-2 (VDE 0471-2), Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr

DIN EN 60898-1 (VDE 0641-11):2006-03, Elektrisches Installationsmaterial – Leitungsschutzschalter für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke – Teil 1: Leitungsschutzschalter für Wechselstrom (AC)

DIN EN 60934 (VDE 0642):2007-11

(IEC 60898-1:2002, modifiziert + A1:2002, modifiziert); Deutsche Fassung EN 60898-1:2003 + A1:2004 + Corrigendum 2004 + A11:2005

DIN EN 60947-1 (VDE 0660-100):2005-01, Niederspannungsschaltgeräte – Teil 1: Allgemeine Festlegungen (IEC 60947-1:2004); Deutsche Fassung EN 60947-1:2004 + Corrigendum:2004

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

DIN EN 61000-4-2 (VDE 0847-4-2):2001-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-2: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen die Entladung statischer Elektrizität (IEC 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 61000-4-2:1995 + A1:1998 + A2:2001

DIN EN 61000-4-3 (VDE 0847-4-3):2006-12, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-3: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen hochfrequente elektromagnetische Felder (IEC 61000-4-3:2006); Deutsche Fassung EN 61000-4-3:2006

DIN EN 61000-4-4 (VDE 0847-4-4):2005-07, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-4: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen schnelle transiente elektrische Störgrößen/Burst (IEC 61000-4-4:2004); Deutsche Fassung EN 61000-4-4:2004

DIN EN 61000-4-5 (VDE 0847-4-5):2007-06, Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) – Teil 4-5: Prüf- und Messverfahren – Prüfung der Störfestigkeit gegen Stoßspannungen (IEC 61000-4-5:2005); Deutsche Fassung EN 61000-4-5:2006

DIN IEC 60060-1 (VDE 0432-1):1994-06, Hochspannungs-Prüftechnik – Teil 1: Allgemeine Festlegungen und Prüfbedingungen (IEC 60060-1:1989 + Corrigendum März 1990); Deutsche Fassung HD 588.1 S1:1991

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

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100-200):2006-06, Errichten von Niederspannungsanlagen – Teil 200: Begriffe (IEC 60050-826:2004, modifiziert)

IEV Teil 151:2002-03, Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 115: Elektrische und magnetische Geräte und Einrichtungen – Hauptabschnitt 151-11: Allgemeines; Identisch mit IEC 60050-151:2001-07

IEV Teil 441:1990, IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 441: Schaltanlagen, Schaltgeräte und Sicherungen; Identisch mit IEC 60050-441:1984

IEV Teil 604:1989, IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 604: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Betrieb; Identisch mit IEC 60050-604:1987

EUROPÄISCHE NORM
EUROPEAN STANDARD
NORME EUROPÉENNE

EN 60934

Januar 2001

+ A1

Februar 2007

ICS 29.120.50; 29.120.40

Ersatz für EN 60934:1994 + A1:1994 + A2:1997 + A11:1998

Deutsche Fassung

Geräteschutzschalter (GS)
(IEC 60934:2000 + A1:2007)

Circuit-breakers for equipment (CBE)
(IEC 60934:2000 + A1:2007)

Disjoncteurs pour équipement (DPE)
(CEI 60934:2000 + A1:2007)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-11-01 und die A1 am 2007-02-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 60934:2001 + A1:2007 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 23E/430/FDIS, zukünftige 3. Ausgabe von IEC 60934, ausgearbeitet von dem SC 23E „Circuit breakers and similar equipment for household use“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-11-01 als EN 60934 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60934:1994 + A1:1994 + A2:1997 + A11:1998.

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): 2001-08-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-11-01

Anhänge, die als „normativ“ bezeichnet sind, gehören zum Norminhalt.

Anhänge, die als „informativ“ bezeichnet sind, enthalten nur Informationen.

In dieser Norm sind die Anhänge A, B, C, D, E, G, H, J, K und ZA normativ und ist Anhang F informativ.

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

In dieser Norm werden die folgenden Drucktypen verwendet:

- Anforderungen: in Normalschrift;
- *Prüfungen: in Kursivschrift;*
- Anmerkungen: in Kleinschrift.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60934:2000 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Vorwort zu A1

Der Text des Schriftstücks 23E/624/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 60934:2000, ausgearbeitet von dem SC 23E „Circuit breakers and similar equipment for household use“ des IEC/TC 23 „Electrical accessories“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2007-02-01 als Änderung A1 zu EN 60934:2001 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die Änderung auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2010-02-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2007 zur Internationalen Norm IEC 60934:2000 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Vorwort zu A1	3
1 Anwendungsbereich	8
2 Normative Verweisungen	8
3 Begriffe	10
3.1 Begriffe bezüglich Schutz- und Schaltgeräten	10
3.2 Allgemeine Begriffe	11
3.3 Begriffe bezüglich des Stromes	12
3.4 Begriffe bezüglich der Spannung	13
3.5 Begriffe bezüglich der Konstruktionselemente eines GS	14
3.6 Begriffe bezüglich der Auslösung eines GS	15
3.7 Begriffe bezüglich Isolierung und Luftstrecken in einem GS	16
3.8 Begriffe bezüglich der Betätigung eines GS	18
3.9 Begriffe bezüglich der Betriebsmerkmale von GS	19
3.10 Begriffe bezüglich der charakteristischen Kennwerte	20
3.11 Begriffe bezüglich der Koordinierung von GS und KSSE, die im selben Stromkreis sind	21
3.12 Begriffe bezüglich Klemmen und Festanschlüssen	22
3.13 Begriffe bezüglich der Prüfungen	24
4 Klassifikation	25
4.1 Anzahl der Pole	25
4.2 Befestigungsart:	25
4.3 Anschlussart	25
4.4 Betätigungsart	25
4.5 Auslöseart	26
4.6 Einfluss der Umgebungstemperatur	26
4.7 Grad der Freiauslösung	26
4.8 Einfluss der Einbaulage	26
4.9 Elektrische Ausführung	26
4.10 Eignung zum Trennen	27
5 Charakteristische Eigenschaften der Geräteschutzschalter (GS)	27
5.1 Übersicht über die charakteristischen Eigenschaften	27
5.2 Bemessungswerte	27
5.3 Norm- und Vorzugswerte	29
6 Aufschriften und andere Produktinformationen	29
7 Norm-Betriebsbedingungen während des Einsatzes	31
7.1 Umgebungstemperatur der Luft	31
7.2 Meereshöhe	31
7.3 Atmosphärische Bedingungen	31
8 Anforderungen an Aufbau und Betrieb	31
8.1 Mechanischer Aufbau	31
8.2 Schutz gegen elektrischen Schlag	44
8.3 Erwärmung	44
8.4 Isolationsfestigkeit	45

8.5	Bedingungen für selbsttätiges Auslösen	46
8.6	Elektrisches Betriebsverhalten	48
8.7	Verhalten unter bestimmten Kurzschlussstrombedingungen	48
8.8	Widerstand gegen mechanische Erschütterung und Stoß	48
8.9	Widerstand gegen Hitze	48
8.10	Widerstand gegen übermäßige Hitze und gegen Feuer	48
8.11	Kriechstromfestigkeit	48
8.12	Widerstand gegen Rosten	48
9	Prüfungen	50
9.1	Typprüfungen und Prüfreiheiten	50
9.2	Prüfbedingungen	51
9.3	Prüfung der Unverwischbarkeit der Aufschriften	52
9.4	Prüfung der Zuverlässigkeit der Schrauben, stromführenden Teile und Verbindungen	52
9.5	Prüfung der Zuverlässigkeit von Klemmen zum Anschluss von äußeren Leitern (siehe 3.12.15)	55
9.6	Prüfung des Schutzes gegen elektrischen Schlag	56
9.7	Prüfung der dielektrischen Eigenschaften	57
9.8	Prüfung der Erwärmung	60
9.9	28-Tage-Prüfung	61
9.10	Prüfung der Auslösecharakteristik	61
9.11	Prüfung der elektrischen Betriebstauglichkeit	63
9.12	Prüfung des bedingten Kurzschlussstromes	66
9.13	Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen mechanische Erschütterungen und Stoß	68
9.14	Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze	68
9.15	Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen übermäßige Hitze und gegen Feuer	69
9.16	Prüfung der Kriechstromfestigkeit	70
9.17	Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Rosten	71
Anhang A (normativ)	Zeit-Strom-Kennlinienbereich (siehe 9.10 und Tabelle 9)	76
Anhang B (normativ)	Bestimmung von Luft- und Kriechstrecken	77
Anhang C (normativ)	Prüfreiheiten und Anzahl der zum Zwecke von Prüfbescheinigungen einzureichenden Prüflinge	79
Anhang D (normativ)	Zusammenhang zwischen ISO- und AWG-Querschnitten von Kupferleitern	82
Anhang E (normativ)	Beispiele für Anschlüsse	83
Anhang F (informativ)	Koordination zwischen einem GS und einer Kurzschlusschutzeinrichtung (KSSE), die im gleichen Stromkreis angeordnet sind	92
Anhang G (normativ)	Elektromagnetisches Verhalten von GS	104
Anhang H (normativ)	Zusammenhang zwischen den Nennspannungen der Versorgungssysteme und der dazugehörigen Phasen-Null-Spannung zur Bestimmung der Bemessungsimpulsspannung	106
Anhang J (normativ)	Stück- oder Stichprobenprüfungen	107
Anhang K (normativ)	Zusätzliche Anforderungen für die elektrische Leistung von Geräteschutzschaltern (GS) Typ E	108
Anhang L (normativ)	Zusätzliche Anforderungen für Geräteschutzschalter, die zum Trennen geeignet sind	109
	Literaturhinweise	113
Anhang ZA (normativ)	Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	114

Bild 1 – Gewindefurchende Schraube	71
Bild 2 – Gewindeschneidschraube.....	71
Bilder 3 bis 6 – Prüfstromkreise für Schaltvermögensprüfungen.....	72
Bild 7 – Normprüffinger (siehe IEC 60529)	73
Bild 8 – Kugeldruck-Prüfgerät	74
Bild 9 – Anordnung und Maße der Elektroden für die Kriechstromfestigkeitsprüfung	74
Bilder 10 bis 13 – Prüfkreise zum Prüfen des bedingten Kurzschlussstromes	75
Bilder A.1 bis A.4.....	76
Bilder B.1 bis B.10.....	78
Bild E.1 – Beispiele von Buchsenklemmen.....	83
Bild E.2 – Beispiele von Schraub- und Bolzenklemmen.....	84
Bild E.3 – Beispiele von Sattelklemmen (Laschenklemmen).....	85
Bild E.4 – Beispiele von Kabelschuhklemmen.....	85
Bild E.5 – Beispiele von schraublosen Klemmen mit Klemmvorrichtungen	86
Bild E.6 – Abmessungen von Flachsteckern	87
Bild E.7 – Abmessungen von runden Rastvertiefungen von Flachsteckern (siehe Bild E.6)	88
Bild E.8 – Abmessungen von rechteckigen Rastvertiefungen von Flachsteckern (siehe Bild E.6)	88
Bild E.9 – Abmessungen von Rastlöchern von Flachsteckern (siehe Bild E.6).....	88
Bild E.10 – Abmessungen von Flachsteckern	89
Bild E.11 – Abmessungen von Flachsteckern	89
Bild E.12 – Abmessungen von Flachsteckern	89
Bild E.13 – Abmessungen von Flachsteckern für zwei verschiedene Größen von Steckhülsen (siehe 8.1.7.1).....	90
Bild E.14 – Abmessungen von Steckhülsen für Flachstecker	91
Bild F.1 – Rein thermischer GS mit thermisch-magnetischem Backup-Schutzschalter	97
Bild F.2 – Rein thermischer GS mit Vorsicherung	98
Bild F.3 – Thermisch-magnetischer GS mit thermisch-magnetischem Backup-Schutzschalter.....	99
Bild F.4 – Hydraulisch-magnetischer GS mit thermisch-magnetischem Backup-Schutzschalter.....	99
Bild F.5 – Thermischer GS mit hydraulisch-magnetischem Backup-Schutzschalter.....	100
Bild F.6 – Energiebegrenzender GS mit thermisch-magnetischem Backup-Schutzschalter.....	101
Bild F.7 – Energiebegrenzender GS mit Vorsicherung.....	102
Bild F.8 – Beispiele für richtige und keine Koordination	103
Tabelle 1 – Kleinste Luftstrecken für Basisisolierung und verstärkte Isolierung.....	34
Tabelle 2 – Kleinste Kriechstrecken.....	36
Tabelle 3 – Anschließbare Querschnittsbereiche für externe Kupferleiter für Schraub- und schraublose Klemmen	38
Tabelle 4 – Kleinster Abstand zwischen Klemmschraube und dem Ende des vollständig eingesteckten Leiters	40
Tabelle 5 – Maße der Flachstecker in mm – Maße A, B, C, D, E, F, J, M, N, P und Q.....	42
Tabelle 6 – Maße der Flachstecker in mm – Maße H, I, T, K, R, G, L, S und U	43

Tabelle 7 – Abmessungen von kombinierten Flachsteckern in mm	43
Tabelle 8 – Erwärmungswerte für GS für unterschiedliche Bezugsumgebungstemperaturen (T)	45
Tabelle 9 – Zeit-Strom-Auslösekennlinie	46
Tabelle 10 – Betriebsgrenzen von Unterspannungs- und Nullspannungsauslösern (für AC und DC)	47
Tabelle 11 – Prüfbedingungen für das elektrische Betriebsverhalten von GS für den allgemeinen Gebrauch, einschließlich induktiver Stromkreise	49
Tabelle 12 – Prüfbedingungen für das elektrische Betriebsverhalten von GS für den Gebrauch in im Wesentlichen nur ohmschen Kreisen (siehe Abschnitt 6, Punkt d))	50
Tabelle 13 – Aufstellung der Typprüfung.....	51
Tabelle 14 – Normwerte der Querschnitte von Kupferleitern, die den Bemessungsströmen zugeordnet sind	52
Tabelle 15 – Gewindedurchmesser der Schraube und anzuwendendes Drehmoment.....	53
Tabelle 16 – Einsteck- und Abziehkräfte	54
Tabelle 17 – Steck/Zieh-Kräfte	55
Tabelle 18 – Zugkräfte	55
Tabelle 19 – Leiterausführung nach Prüfung 9.5.3	56
Tabelle 20 – Prüfspannungen.....	59
Tabelle 21 – Prüfspannungen der Impulsfestigkeit zur Prüfung der Isolationskoordination	60
Tabelle 22 – Leistungsfaktor und Zeitkonstante für den Prüfkreis	66
Tabelle C.1 – Prüfreihe	79
Tabelle C.2 – Anzahl der Prüflinge für die vollständige Prüfung	80
Tabelle C.3 – Reduzierung der Prüflinge für die vereinfachte Prüfung	81
Tabelle D.1 – Zusammenhang zwischen ISO- und AWG-Leiterquerschnitten	82
Tabelle G.2.2 – Mindestwerte für die EMV-Störfestigkeit von GS.....	105
Tabelle H.1 – Nennspannungen und zugehörige Bemessungsstoßspannungen	106
Tabelle L.1 – Mindestluftstrecken für GS mit Trenneigenschaften zwischen getrennten, Spannung führenden Teilen, wenn die Kontakte in geöffneter Stellung sind, in Abhängigkeit von der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit.....	110
Tabelle L.2 – Mindestkriechstrecken für GS mit Trenneigenschaften zwischen getrennten, Spannung führenden Teilen, wenn die Kontakte in geöffneter Stellung sind	110
Tabelle L.3 – Prüfspannung über die offenen Kontakte zum Nachweis der Trennfähigkeit in Abhängigkeit von der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit und von der Höhe, in der die Prüfung durchgeführt wird	112

1 Anwendungsbereich

Diese Internationale Norm gilt für mechanische Schaltgeräte (bezeichnet als „Geräteschutzschalter“ – GS), die für den Schutz der Stromkreise innerhalb elektrischer Betriebsmittel vorgesehen sind.

ANMERKUNG 1 Der Begriff „Betriebsmittel“ beinhaltet Geräte.

ANMERKUNG 2 Die geschützten Komponenten sind gewöhnlich Motoren, Transformatoren, interne Verdrahtung usw.

GS können ein höheres Bemessungsschaltvermögen haben als für die Überlastbedingungen erforderlich ist und können zusätzlich in Zusammenarbeit mit einer festgelegten Kurzschlusschutzeinrichtung (KSSE) einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom besitzen.

Diese Norm gilt auch für Schaltgeräte zum Schutz elektrischer Betriebsmittel im Falle von Unter- und/oder Überspannungen.

Sie ist anwendbar für Wechselspannungen bis 440 V und/oder für Gleichspannungen bis 250 V und einem Bemessungsstrom bis 125 A und einem Bemessungskurzschlussausschaltvermögen bis 3 000 A geeignet.

Diese Norm umfasst GS für:

- selbsttätige Unterbrechung und nichtselbsttätige oder selbsttätige Rückstellung;
- selbsttätige Unterbrechung und nichtselbsttätige oder selbsttätige Rückstellung und manuelle Schaltbetätigung.

Diese Norm behandelt auch Geräteschutzschalter (GS), in denen die Mittel für eine automatische Trennung gesperrt oder nicht vorgesehen sind (siehe [3.1.3](#)).

ANMERKUNG 3 Diese Norm kann als Leitfaden für Spannungen bis AC 630 V verwendet werden.

Diese Norm enthält alle notwendigen Anforderungen zur Sicherstellung der Übereinstimmung mit den für diese Geräte erforderlichen Betriebskenngrößen durch die Typprüfung.

Sie enthält auch die notwendigen Einzelheiten bezüglich der Prüfbedingungen und Prüfverfahren, die eine Reproduzierbarkeit der Prüfergebnisse sicherstellen.

Geräteschutzschalter (GS) der Betätigungsart Typ M (siehe [4.4.2](#)) und Typ S (siehe [4.4.3](#)) mit Leistungskategorie PC2 (siehe [5.2.5.2](#)), die die zusätzlichen Anforderungen von [Anhang L](#) erfüllen, sind zum Trennen geeignet.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60050(151):1978, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 151: Electrical and magnetic devices*

IEC 60050(441):1984, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 441: Switchgear, controlgear and fuses*

IEC 60050(604):1987, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 604: Generation, transmission and distribution of electricity – Operation*

- IEC 60050(826):1982, *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 826: Electrical installations of buildings*
- Amendment 1 (1990)
Amendment 2 (1995)
Amendment 3 (1999)
- IEC 60060-1:1989, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*
- IEC 60068-2-20:1979, *Environmental testing – Part 2: Tests – Test T: Soldering*
- IEC 60099-1:1991, *Surge arresters – Part 1: Non-linear resistor type gapped surge arrestors for a.c. systems*¹⁾
- IEC 60227 (alle Teile), *Polyvinyl chloride insulated cables of rated voltages up to and including 450/750 V*
- IEC 60269 (alle Teile), *Low-voltage fuses*
- IEC 60417-1:1998, *Graphical symbols for use on equipment – Part 1: Overview and application*
- IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)*
- IEC 60664 (alle Teile), *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems*
- IEC 60664-1:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 1: Principles, requirements and tests*
- IEC 60664-3:1992, *Insulation coordination for equipment within low-voltage systems – Part 3: Use of coatings to achieve insulation coordination of printed board assemblies*
- IEC 60695-2-1 (alle Blätter), *Fire hazard testing – Part 2: Test methods – Section 1: Glow-wire test methods*
- IEC 60898:1995, *Electrical accessories – Circuit-breakers for overcurrent protection for household and similar installations*
- IEC 60947-1:1999, *Low-voltage switchgear and controlgear – Part 1: General rules*
- IEC 60950:1999, *Safety of information technology equipment*
- IEC 61000-4-2:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 2: Electrostatic discharge immunity test – Basic EMC Publication*²⁾
- IEC 61000-4-3:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 3: Radiated, radio-frequency, electromagnetic field immunity test*
- IEC 61000-4-4:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 4: Electrical fast transient/burst immunity test – Basic EMC Publication*
- IEC 61000-4-5:1995, *Electromagnetic compatibility (EMC) – Part 4: Testing and measurement techniques – Section 5: Surge immunity test*
- CISPR 22:1997, *Information technology equipment – Radio disturbance characteristics – Limits and methods of measurement*

¹⁾ Es existiert eine konsolidierte Fassung 3.1 (1999), die die IEC 60099-1 (1991) und die Änderung 1 (1999) enthält.

²⁾ Es existiert eine konsolidierte Fassung 1.1 (1999), die die IEC 61000-4-2 (1995) und die Änderung 1 (1998) enthält.

3 Begriffe

Für die Anwendungen dieser Norm gelten die folgenden Begriffe.

3.1 Begriffe bezüglich Schutz- und Schaltgeräten

3.1.1

Schutzschalter

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschalten, führen und ausschalten und auch unter festgelegten außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, einschalten, während einer festgelegten Zeit führen und automatisch ausschalten kann

[IEV 441-14-20]

3.1.2

Geräteschutzschalter (GS)

Schutzschalter, der insbesondere für den Schutz von Geräten ausgelegt ist

3.1.3

Geräteschutzschalter (GS) Typ E

Geräteschutzschalter (GS) ohne Überstromauslöser, der mit anderen Auslösern, z. B. Auslösen durch Spannung oder durch mechanische Mittel, ausgerüstet oder nicht ausgerüstet ist

ANMERKUNG Die entsprechenden besonderen Anforderungen sind in [Anhang K](#) angegeben.

3.1.4

Sicherung

Gerät, das durch Abschmelzen eines oder mehrerer seiner hierzu bestimmten und ausgelegten Teile den Stromkreis, in den es eingefügt ist, öffnet, indem es den Strom ausschaltet, wenn dieser über eine ausreichend lange Zeit einen gegebenen Wert überschreitet. Der Begriff Sicherung umfasst alle Teile, die das vollständige Gerät bilden

[IEV 441-18-01]

3.1.5

Schaltgerät

Gerät zum Einschalten oder Ausschalten des Stromes in einem oder mehreren Stromkreisen

[IEV 441-14-01]

3.1.6

mechanisches Schaltgerät

Schaltgerät zum Schließen oder Öffnen eines oder mehrerer Stromkreise mittels trennbarer Kontakte

[IEV 441-14-02]

3.1.7

Lastschalter (mechanisch)

mechanisches Schaltgerät, das Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich einer festgelegten, betriebsmäßigen Überlast einschalten, führen und ausschalten und unter angegebenen außergewöhnlichen Bedingungen, wie Kurzschluss, während einer festgelegten Zeit führen kann

[IEV 441-14-10]

3.1.8

Trennschalter

mechanisches Schaltgerät, das in offener Stellung den für die Trennung festgelegten Anforderungen entspricht

[IEV 441-14-05, modifiziert]

3.1.9**Trennung**

Unterbrechung eines Stromkreises in einem Pol, so dass Isolierung zwischen der Versorgung und den Teilen, die von der Versorgung getrennt werden sollen, erreicht wird

3.1.10**volle Trennung**

Trennung, die durch Kontakttrennung das Gleichwertige wie Basisisolierung sicherstellt

3.1.11**Mikro-Trennung**

Trennung, die die Erfüllung der Gebrauchseigenschaft durch Kontakttrennung sicherstellt

3.1.12**Trennung (Trennfunktion)**

Funktion, um aus Sicherheitsgründen, die Versorgung von allen oder einem bestimmten Abschnitt der Installation, durch Trennen der Installation von jeder elektrischen Energiequelle, abzutrennen

3.2 Allgemeine Begriffe**3.2.1****Umgebungstemperatur**

die unter festgelegten Bedingungen bestimmte Temperatur der Luft, die den vollständigen GS umgibt (z. B. ist es für einen gekapselten GS die Luft außerhalb der Kapselung)

[IEV 441-11-13, modifiziert]

3.2.2**anstehende Spannung**

Spannung an den Anschlüssen eines Pols eines GS unmittelbar vor dem Einschalten des Stromes. Im Falle von AC ist es der Effektivwert

[IEV 441-17-24, modifiziert]

3.2.3**Hauptstromkreis (eines GS)**

alle leitfähigen Teile eines GS, die zu dem Stromkreis gehören, der ein- und ausgeschaltet werden soll

[IEV 441-15-02, modifiziert]

3.2.4**Steuerstromkreis (eines GS)**

Stromkreis (sofern nicht Teil des Hauptstromkreises), der dazu verwendet wird, das Schließen oder Öffnen eines GS oder beides zu steuern

[IEV 441-15-03, modifiziert]

3.2.5**Hilfsstromkreis (eines GS)**

alle leitfähigen Teile eines GS, die zu anderen Stromkreisen als dem Hauptstromkreis und den Steuerstromkreisen des GS gehören

[IEV 441-15-04, modifiziert]

3.2.6**Pole (eines GS)**

Teil eines GS, der ausschließlich einem elektrisch getrennten Strompfad des Hauptstromkreises zugeordnet ist und der mit Kontakten zum Verbinden und Trennen des Hauptstromkreises selbst ausgerüstet ist, aber ohne die Teile, die zur Befestigung und zum gemeinsamen Betätigen der Pole dienen

[IEV 441-15-01, modifiziert]

3.2.7

geschützter Pol

Pol, der einen Überstromauslöser enthält (siehe 3.6.2)

3.2.8

ungeschützter Pol

Pol ohne Überstromauslösung (siehe 3.6.2), aber ansonsten mit derselben Leistungsfähigkeit wie ein geschützter Pol desselben GS

3.2.9

Neutralleiter (Symbol N)

mit dem Mittelpunkt bzw. Sternpunkt des Netzes verbundener Leiter, der geeignet ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen

[IEV 826-01-03]

3.2.10

geschlossene Stellung

Schaltstellung, in der die vorgesehene leitende Verbindung des Hauptstromkreises des GS gesichert ist

[IEV 441-16-22, modifiziert]

3.2.11

offene Stellung

Schaltstellung, in der die vorgesehene Luftstrecke zwischen den offenen Kontakten des Hauptstromkreises des GS sichergestellt ist

[IEV 441-16-23, modifiziert]

3.2.12

integrierter Einbau

Montageart, bei der der Anwender in seinem Gerät einen Einbauraum zum Positionieren des GS vorsieht

3.3 Begriffe bezüglich des Stromes

3.3.1

Strom

Fließen elektrischer Ladung durch einen Leiter

3.3.2

Bemessungsstrom

vom Hersteller für eine vorgegebene Betriebsbedingung festgelegter Strom des GS

3.3.3

Überstrom

Strom, der den Bemessungsstrom überschreitet

[IEV 441-11-06]

3.3.4

Überlaststrom

Überstrom, der in einem elektrisch unbeschädigten Stromkreis auftritt

3.3.5

Kurzschlussstrom

Überstrom, der durch einen Fehler mit vernachlässigbarer Impedanz zwischen Punkten auftritt, die im bestimmungsgemäßen Betrieb unterschiedliches Potential haben

[IEV 441-11-07, modifiziert]

ANMERKUNG Ein Kurzschlussstrom kann durch einen Fehler oder eine falsche Verbindung verursacht werden.

3.3.6**festgelegter Auslösestrom I_t**

festgelegter Stromwert, der den GS innerhalb einer festgelegten Zeit (konventionelle Zeit) zum Auslösen bringt

3.3.7**festgelegter Nichtauslösestrom I_{nt}**

festgelegter Stromwert, den der GS eine festgelegte Zeit (konventionelle Zeit) ohne auszulösen führen kann

3.3.8**Sofortauslösestrom I_i**

Stromwert, über dem der GS innerhalb einer Zeit von 0,1 s automatisch (ohne absichtliche Zeitverzögerung) auslöst

3.3.9**unmittelbarer Nichtauslösestrom I_{ni}**

Stromwert, unter dem der GS, ohne absichtliche Zeitverzögerung, innerhalb einer Zeit gleich oder kleiner 0,1 s nicht automatisch auslöst

3.4 Begriffe bezüglich der Spannung**3.4.1****Bemessungsspannung**

ein vom Hersteller für einen GS oder dessen Komponenten festgelegter Spannungswert, auf den sich die Betriebs- und Leistungsmerkmale beziehen

ANMERKUNG Ein GS darf mehr als eine Bemessungsspannung haben oder darf einen Bemessungsspannungsbereich haben.

3.4.2**Arbeitsspannung**

höchster Wert einer AC- oder DC-Spannung über jeder einzelnen Isolierung, die auftreten kann, wenn der GS an der Bemessungsspannung liegt

ANMERKUNG 1 Transiente Spannungen sind nicht berücksichtigt.

ANMERKUNG 2 Sowohl der offene Stromkreis als auch die bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen sind berücksichtigt.

3.4.3**Überspannung**

jede Spannung, deren Spitzenwert den entsprechenden Spitzenwert der maximalen Spannung des Dauerzustandes bei bestimmungsgemäßen Betriebsbedingungen überschreitet

3.4.4**vorübergehende Überspannung**

netzfrequente Überspannung von relativ langer Dauer

3.4.5**transiente Überspannung**

schwingende oder nicht schwingende, in der Regel stark gedämpfte Überspannung mit der Dauer von einigen Millisekunden oder weniger

[IEV 604-03-13]

3.4.6**vorübergehende Spannungsfestigkeit**

höchster Wert einer vorübergehenden Überspannung, die unter vorgegebenen Bedingungen keinen Isolationszusammenbruch verursacht

3.5 Begriffe bezüglich der Konstruktionselemente eines GS

3.5.1

berührbares Teil

Teil, das unter bestimmungsgemäßem Gebrauch berührt werden kann

3.5.2

leitfähiges Teil

Teil, welches Strom leiten kann, auch wenn es nicht zum Übertragen des Betriebsstromes benutzt wird

[IEV 441-11-09]

3.5.3

berührbares(r) (inaktives[r]) leitfähiges(r) Teil/Körper

leitfähiges Teil, welches ohne weiteres berührt werden kann und üblicherweise nicht unter Spannung steht, welches aber im Störfall Spannung annehmen kann

[IEV 441-11-10]

ANMERKUNG Typische berührbare (inaktive) leitfähige Teile sind metallene Gehäusewandungen, metallene Bedienungsgriffe usw.

3.5.4

aktives Teil

jeder Leiter oder leitfähiges Teil, der/das dazu bestimmt ist, bei ungestörtem Betrieb unter Spannung zu stehen, einschließlich des Neutralleiters, aber vereinbarungsgemäß nicht der PEN-Leiter

[IEV 826-03-01]

ANMERKUNG Dieser Begriff besagt nicht unbedingt, dass die Gefahr eines elektrischen Schlages besteht.

3.5.5

abnehmbares Teil

Teil, das ohne Zuhilfenahme eines allgemein anwendbaren Werkzeuges entfernt werden kann

3.5.6

Hauptkontakt

Kontakt im Hauptstromkreis eines GS, der in der geschlossenen Stellung den Strom des Hauptstromkreises führen soll

[IEV 441-15-07, modifiziert]

3.5.7

Hilfskontakt

Kontakt, der im Hilfsstromkreis eines GS liegt und mechanisch vom GS betätigt wird

[IEV 441-15-10, modifiziert]

3.5.8

Steuerkontakt

Kontakt, der im Steuerstromkreis eines GS liegt und mechanisch vom GS betätigt wird

[IEV 441-15-09, modifiziert]

3.5.9

Schließer, „a“-Kontakt

Steuer- oder Hilfskontakt, der geschlossen ist, wenn die Hauptkontakte des GS geschlossen sind, und offen ist, wenn diese offen sind

[IEV 441-15-12, modifiziert]

3.5.10**Öffner, „b“-Kontakt**

Steuer- oder Hilfskontakt, der offen ist, wenn die Hauptkontakte des GS geschlossen sind, und geschlossen ist, wenn diese offen sind

[IEV 442-15-13, modifiziert]

3.5.11**Wechsler, „c“-Kontakt**

Steuer- oder Hilfskontakt, der einen Öffner-Schließer-Umschaltkontakt mit drei Anschlüssen hat

3.5.12**Bedienteil**

der Teil des Betätigungssystems, auf den von außen eine Betätigungskraft aufgebracht wird

[IEV 441-15-22]

3.5.13**Betätigungssystem eines GS**

alle Betätigungsteile eines GS, die die Betätigungskraft auf die Kontakte übertragen

3.5.14**Betätigungskraft (-moment)**

auf ein Bedienteil auszuübende(s) Kraft (Moment), die (das) zur Durchführung der vorgesehenen Betätigung notwendig ist

[IEV 441-16-17]

3.6 Begriffe bezüglich der Auslösung eines GS**3.6.1****Auslöser**

Gerät, das mechanisch mit einem GS verbunden (oder integriert) ist, welches die Verklüpfung löst und das automatische Öffnen des GS freigibt

[IEV 441-15-17, modifiziert]

3.6.2**Überstromauslöser**

Auslöser, der einen GS mit oder ohne Verzögerung auslöst, wenn der Strom im Auslöser einen vorbestimmten Wert überschreitet. In einigen Fällen kann dieser Wert von der Stromsteilheit abhängen

[IEV 441-16-33, modifiziert]

3.6.3**umgekehrt abhängig zeitverzögerter Überstromauslöser**

Überstromauslöser, der einen GS nach einer Zeitverzögerung auslöst, die zum Überstromwert umgekehrt abhängig ist. Solche Auslöser dürfen so ausgelegt sein, dass für hohe Überstromwerte die Zeitverzögerung ein festgelegtes Minimum erreicht

3.6.4**unmittelbarer Überstromauslöser**

Überstromauslöser, der direkt vom Strom des Hauptstromkreises des GS angetrieben wird

3.6.5**unverzögerter Überstromauslöser**

Überstromauslöser, der ohne beabsichtigte Zeitverzögerung auslöst

3.6.6**Überlastauslöser**

Überlastauslöser zum Schutz vor Überlast

[IEV 441-16-38]

3.6.7

Kurzschlussauslöser

Überstromauslöser zum Schutz vor Kurzschlüssen

3.6.8

Spannungsauslöser

Auslöser, der von einer Spannungsquelle gespeist wird

[IEV 441-16-41]

ANMERKUNG 1 Die Spannungsquelle darf von der Spannung des Hauptstromkreises unabhängig sein.

ANMERKUNG 2 Bei GS dürfen vom Hauptstromkreis unabhängige Spannungsauslöser „Relaisauslöser“ genannt werden.

3.6.9

Unterspannungsauslöser

Auslöser, der einen GS mit oder ohne Verzögerung auslöst, wenn die Spannung an den Anschlüssen des Auslösers unter einen vorgegebenen Wert sinkt

[IEV 441-16-42, modifiziert]

3.6.10

Nullspannungsauslöser

Auslöser, der von einer Spannungsquelle gespeist wird und der den GS auslöst, wenn die Spannung unter das 0,1fache der Bemessungsspannung sinkt

3.6.11

Überspannungsauslöser

Auslöser, der einen GS mit oder ohne Verzögerung auslöst, wenn die Spannung an den Anschlüssen des Auslösers über einen vorgegebenen Wert steigt

3.6.12

thermischer Überlastauslöser

unabhängig verzögerter Überstromauslöser, der (einschließlich seiner Verzögerung) abhängig von der Wärmewirkung des im Auslöser fließenden Stromes arbeitet

[IEV 441-16-39]

3.6.13

magnetischer Überlastauslöser

Überlastauslöser, der abhängig von der Kraft eines Elektromagneten arbeitet, dessen Spule von dem im Hauptstromkreis fließenden Strom durchflossen wird

[IEV 441-16-40]

ANMERKUNG Ein derartiger Auslöser hat gewöhnlich eine inverse Zeit-Strom-Kennlinie.

3.7 Begriffe bezüglich Isolierung und Luftstrecken in einem GS

3.7.1

Funktionsisolierung

Isolierung zwischen spannungsführenden Teilen, die nur für die richtige Funktion des Gerätes erforderlich ist

3.7.2

Basisisolierung

Isolierung, die auf spannungsführende Teile angewendet wird, um grundlegenden Schutz gegen elektrischen Schlag zu erreichen

ANMERKUNG Basisisolierung beinhaltet nicht unbedingt die Isolierung, die für Funktionszwecke erforderlich ist.

3.7.3**Zusatzisolierung**

unabhängige Isolierung, die zusätzlich zur Basisisolierung angewendet wird, um einen Schutz gegen elektrischen Schlag, im Falle des Versagens der Basisisolierung, zu erreichen

3.7.4**verstärkte Isolierung**

ein einziges Isoliersystem, das für spannungsführende Teile angewendet wird, um einen Schutzgrad gegen elektrischen Schlag zu erreichen, der der doppelten Isolierung gleichwertig ist

ANMERKUNG Ein einziges Isoliersystem bedeutet nicht, dass die Isolierung ein homogenes Stück sein muss. Es darf mehrere Schichten umfassen, die nicht einzeln als Basisisolierung oder Zusatzisolierung oder verstärkte Isolierung geprüft werden können.

3.7.5**doppelte Isolierung**

Isolierung, die beides, Basisisolierung und Zusatzisolierung, umfasst

3.7.6**Luftstrecke**

kürzester Luftabstand zwischen zwei leitfähigen Teilen

[IEV 441-17-31, modifiziert]

3.7.7**Luftstrecke zur Erde**

Luftstrecke zwischen beliebigen leitfähigen Teilen und beliebigen geerdeten oder zur Erdung bestimmten Teilen

[IEV 441-17-33]

3.7.8**Schaltstrecke (eines mechanischen Schaltgerätes)**

die gesamte Schlagweite/Luftstrecke zwischen den Kontakten oder mit ihnen verbundenen leitfähigen Teilen eines Pols eines mechanischen Schaltgerätes in offener Stellung

[IEV 441-17-34]

3.7.9**Trennstrecke (eines Pols eines GS)**

Luftstrecke zwischen Kontakten, die die für Trennschalter festgelegten Sicherheitsanforderungen erfüllen

[IEV 441-17-35, modifiziert]

3.7.10**Kriechstrecke**

kürzester Abstand entlang der Oberfläche eines Isoliermaterials zwischen zwei leitenden Teilen

[IEV 151-03-37]

3.7.11**Isolationskoordination**

Wechselbeziehung zwischen den Isolationsmerkmalen elektrischer Geräte unter Berücksichtigung der zu erwartenden Mikroumgebung und anderen beeinflussende Belastungen

3.7.12**Impulsspannungsfestigkeit**

höchster Spitzenwert einer Impulsspannung vorgeschriebener Form und Polarität, die unter festgelegten Bedingungen keinen Zusammenbruch verursacht

3.7.13

netzfrequente Spannungsfestigkeit

Effektivwert einer netzfrequenten sinusförmigen Spannung, die unter festgelegten Bedingungen keinen Isolationszusammenbruch verursacht

3.7.14

Verschmutzung

jede fremde, feste, flüssige oder gasförmige (z. B. ionisierende Gase) Substanz, die möglicherweise die Isolationsfestigkeit oder den Oberflächenwiderstand beeinträchtigt

3.7.15

Verschmutzungsgrad

eine Kennzahl, die die erwartete Verschmutzung der Mikro-Umweltbedingung kennzeichnet

ANMERKUNG Es gibt die Verschmutzungsgrade 1, 2, 3 und 4 (siehe 2.5.1 von IEC 60664-1).

3.7.16

Überspannungskategorie

konventionelle Kennzahl, die auf der Begrenzung (oder Überwachung) der Werte der zu erwartenden Überspannungen basiert, die in einem Stromkreis auftreten können und vom Einfluss der verwendeten Einrichtungen auf die Überspannungen abhängen

3.7.17

homogenes Feld

elektrisches Feld mit im Wesentlichen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden (gleichförmiges Feld), entsprechend dem Feld zwischen zwei Kugeln, deren Radius größer ist als ihr Abstand voneinander

3.7.18

inhomogenes Feld

elektrisches Feld, das keinen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden hat (ungleichförmiges Feld)

3.7.19

Makro-Umgebung

Umgebung eines Raumes oder anderer Orte, in der das Gerät steht oder benutzt wird

3.7.20

Mikro-Umgebung

unmittelbare Umgebung der Isolation, die insbesondere die Dimensionierung der Kriechstrecken beeinflusst

3.8 Begriffe bezüglich der Betätigung eines GS

3.8.1

Betätigung

Übergang des (der) beweglichen Kontakte(s) von der offenen Stellung in die geschlossene Stellung oder umgekehrt. Wenn eine Unterscheidung erforderlich ist, bedeutet eine Betätigung im elektrischen Sinn (z. B. Ein- oder Ausschaltung) eine Schaltbetätigung und eine Betätigung im mechanischen Sinn (z. B. Schließen und Öffnen) eine mechanische Betätigung

[IEV 441-16-01, modifiziert]

3.8.2

Schaltspiele

Folge von Betätigungen von einer Stellung in die andere und zurück in die erste Stellung

[IEV 441-16-02, modifiziert]

3.8.3

Schaltfolge

Folge von festgelegten Betätigungen in festgelegten Zeitabständen

[IEV 441-16-03]

3.8.4**vorübergehender Betrieb**

Betrieb, bei dem die Hauptkontakte eines Betriebsmittels über Zeiträume geschlossen bleiben, die nicht ausreichen, um das thermische Gleichgewicht zu erreichen. Die Belastungsphasen sind durch Phasen ohne Belastung mit genügender Dauer unterbrochen, um die gleiche Temperatur mit dem kühlenden Medium wieder zu erreichen

3.8.5**ununterbrochener Betrieb**

Betrieb, bei dem die Hauptkontakte eines GS geschlossen bleiben, während sie einen stetigen Strom über längere Zeiträume ohne Unterbrechung führen (dies können Wochen, Monate oder sogar Jahre sein)

3.8.6**intermittierender Betrieb**

Betrieb mit Belastungsphasen, bei dem die Hauptkontakte eines Betriebsmittels geschlossen bleiben und eine festgelegte Beziehung zu den Phasen ohne Belastung besteht, wobei beide Zeiträume zu kurz sind, dass das Betriebsmittel das thermische Gleichgewicht erreichen kann

3.8.7**Schließen**

Betätigung, durch die der GS aus der offenen in die geschlossene Stellung gebracht wird

[IEV 441-16-08, modifiziert]

3.8.8**Öffnen**

Betätigung, durch die der GS aus der geschlossenen in die offene Stellung gebracht wird

[IEV 441-16-09, modifiziert]

3.8.9**GS mit Freiauslösung**

GS, dessen bewegliche Kontakte in die offene Stellung zurückkehren und dort verharren, wenn die automatische Ausschaltung nach dem Beginn der Einschaltung eingeleitet wird, auch wenn der Einschaltbefehl aufrechterhalten bleibt. GS dieser Bauart dürfen mit „positive Freiauslösung“ bezeichnet werden

[IEV 441-16-31, modifiziert]

3.8.10**GS mit pendelnder Freiauslösung**

GS, dessen bewegliche Kontakte in die offene Stellung gehen, wenn die automatische Ausschaltung nach dem Beginn der Einschaltung eingeleitet wird, und immer wieder sofort schließt, solange der Einschaltbefehl aufrechterhalten bleibt

3.8.11**GS ohne Freiauslösung**

GS, dessen bewegliche Kontakte nicht öffnen, wenn die automatische Ausschaltung eingeleitet wird, solange der Schließbefehl aufrechterhalten bleibt

ANMERKUNG Bedingungen für den Gebrauch von GS ohne Freiauslösung siehe Anmerkung in [4.7.3](#).

3.9 Begriffe bezüglich der Betriebsmerkmale von GS**3.9.1****Auslösezeit**

Zeit, gemessen vom Augenblick, in dem der angelegte Auslösestrom im Hauptstromkreis zu fließen beginnt, bis zu dem Augenblick, in dem dieser Strom unterbrochen wird (in allen Polen)

3.9.2

Auslösekennlinie

Zeit-Strom-Kennlinie, über der der GS auslösen muss

[IEV 411-17-13, modifiziert]

3.9.3

Nichtauslösekennlinie

Zeit-Strom-Kennlinie, unter der der GS nicht auslösen darf

3.9.4

Auslösebereich

Zeit-Strom-Bereich, der von den Kennlinien nach 3.9.2 und 3.9.3 begrenzt wird. Dieser Bereich berücksichtigt Herstellungs- und Gebrauchstoleranzen des GS

3.9.5

Selbstrückstellzeit

Zeitintervall von dem Moment, in dem die Kontakte des Hauptstromkreises öffnen, bis zu dem Moment, wenn sie wieder schließen

3.10 Begriffe bezüglich der charakteristischen Kennwerte

3.10.1

Bemessungswert

ein für eine charakteristische Kenngröße vorgegebener Wert, der zur Festlegung der Arbeitsbedingungen dient, für die der GS ausgelegt und gebaut ist

[IEV 151-04-03, modifiziert]

3.10.2

Grenzwert

größter oder kleinster zulässiger Wert einer der Größen in einer Spezifikation

[IEV 151-04-02]

3.10.3

Bemessungsdaten

Menge der Bemessungswerte und Betriebsbedingungen

[IEV 151-04-04]

3.10.4

unbeeinflusster Strom

Strom, der in einem Stromkreis fließen würde, wenn alle Pole des GS durch Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt wären

[IEV 441-17-01, modifiziert]

3.10.5

Schaltvermögen (Ein- und Ausschaltvermögen)

Stromwert, den ein GS bei festgelegter Spannung unter vorgegebenen Anwendungs- und Betriebsbedingungen ein- und ausschalten kann

3.10.6

Kurzschluss-Ein- und Ausschaltvermögen

unbeeinflusster Strom, ausgedrückt durch seinen Effektivwert, den der GS unter festgelegten Bedingungen betriebsmäßig einschaltet, während der Öffnungszeit führt und abschaltet

3.11 Begriffe bezüglich der Koordinierung von GS und KSSE, die im selben Stromkreis sind

3.11.1

Kurzschlusschutzeinrichtung (KSSE)

Überstromschutz, der einen Stromkreis oder Teile eines Stromkreises, durch absichtliches Unterbrechen, gegen Kurzschlussströme schützt

3.11.2

Backup-Schutz

Überstromkoordination zweier Überstromschutzeinrichtungen in Reihe, wobei der KSSE den Überstromschutz mit oder ohne Hilfe des GS sicherstellt und den GS unter festgelegten Bedingungen vor jeder übermäßigen Beanspruchung schützt

3.11.3

Überstromselektivität

Koordination zwischen den Ansprechkennlinien des GS und seiner KSSE in der Weise, dass beim Auftreten von Überströmen zwischen bestimmten Grenzwerten der GS den Stromkreis öffnet, während die KSSE nicht anspricht

[IEV 441-17-15, modifiziert]

3.11.4

Selektivitätsgrenzstrom I_S

der Selektivitätsgrenzstrom (siehe [Bild F.1](#)) ist ein Grenzwert des Stromes,

- unterhalb dem der GS seine Auslösung vollständig in einer Zeit beendet, bevor die KSSE mit seiner Betätigung beginnt (d. h. Selektivität ist gewährleistet);
- oberhalb dem der GS seine Auslösung möglicherweise nicht vollständig in einer Zeit beendet, bevor die KSSE mit seiner Betätigung beginnt (d. h. Selektivität ist nicht gewährleistet)

3.11.5

bedingter Kurzschlussstrom

Wert des Kurzschlussstromes, dem ein mit einer in Serie geschalteten Kurzschlusschutzeinrichtung (KSSE) geschützter GS unter speziellen Betriebs- und Verhaltensbedingungen standhalten kann

3.11.6

elektrodynamische Kontakttrennung

niedrigster Wert eines Stromes (Spitzenwert), der eine Kontakttrennung herbeiführt, während der Mechanismus geschlossen bleibt

3.11.7

Kurzzeitstromfestigkeit eines GS

Stromwert, den ein GS während einer festgelegten Dauer ohne Schaden, der den weiteren Gebrauch beeinträchtigt, führen kann

[IEV 441-17-17, modifiziert]

3.11.8

Übernahmestrom

Stromkoordinate des Schnittpunktes der Auslösekennlinien zweier Überstromschutzgeräte in Reihenschaltung, für Auslösezeiten größer oder gleich 0,05 s

[IEV 441-17-16, modifiziert]

ANMERKUNG Für Auslösezeiten kleiner als 0,05 s werden die zwei Überstromgeräte in Reihe als ein Verbund angesehen (siehe [Anhang F](#)).

3.12 Begriffe bezüglich Klemmen und Festanschlüssen

3.12.1

Festanschluss

Verbindung zwischen zwei oder mehreren leitfähigen Teilen, die nur mittels eines besonderen Verfahrens hergestellt werden kann

ANMERKUNG Besondere Verfahren können Schweißen, Löten oder die Vorbereitung von Anschlüssen durch ein Spezialwerkzeug sein.

3.12.2

Klemme

leitfähiges Teil eines Gerätes, das für die wiederverwendbare elektrische Verbindung ohne den Gebrauch von besonderen Verfahren vorgesehen ist

3.12.2.1

Klemmen für nicht vorbereitete Leiter

Klemmen, für die die Leiter nicht besonders vorbereitet sein müssen, außer abisolieren und in Form bringen, bevor sie in die Klemme eingeführt werden, oder das Verdrehen eines mehrdrahtigen Leiters, um das Ende zu verstärken

3.12.2.2

Klemmen für vorbereitete Leiter

Klemmen, für die die Leiter besonders vorbereitet sein müssen, wie der Gebrauch von Kabelschuhen, Ösen oder ähnlichen Geräten

3.12.2.3

Klemmen für interne Leiter

Klemmen zur Verbindung interner Leiter eines Betriebsmittels

ANMERKUNG GS haben normalerweise, jedoch nicht unbedingt, Klemmen für interne Leiter.

3.12.3

Schraubklemme

Klemme zum Anschließen und nachfolgenden Lösen eines Leiters oder die Verbindung von zwei oder mehreren Leitern, die entfernt werden können, wobei die Verbindung direkt oder indirekt mittels Schrauben oder Muttern jeglicher Art erfolgen kann

3.12.4

Buchsenklemme

Schraubklemme, bei der der Leiter in eine Bohrung oder Vertiefung eingeführt wird und wo er unter dem Schaft der Schraube(n) geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt vom Schaft der Schraube oder durch ein Zwischenstück, auf dem der Druck durch den Schaft der Schraube ausgeübt wird, übertragen werden

ANMERKUNG Beispiele von Buchsenklemmen sind in [Anhang E](#) dargestellt.

3.12.5

Kopfkontaktklemme

Schraubklemme, in der der Leiter unter dem Schraubenkopf geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch den Kopf der Schraube oder durch ein Zwischenstück ausgeübt werden, wie z. B. eine Unterlegscheibe, eine Klemmscheibe oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert

ANMERKUNG Beispiele von Flachklemmen sind in [Anhang E](#) dargestellt.

3.12.6

Bolzenklemme

Schraubklemme, bei der der Leiter unter eine Mutter geklemmt wird. Der Klemmdruck kann direkt durch eine entsprechend geformte Mutter oder durch ein Zwischenstück ausgeübt werden, wie z. B. eine Unterlegscheibe, eine Klemmscheibe oder eine Vorrichtung, die das Spreizen des Leiters verhindert

ANMERKUNG Beispiele von Bolzenklemmen sind in [Anhang E](#) dargestellt.

3.12.7**Laschenklemme**

Schraubklemme, bei der der Leiter unter einer Lasche mittels zweier oder mehrerer Schrauben oder Muttern geklemmt wird

ANMERKUNG Beispiele von Sattelklemmen sind in [Anhang E](#) dargestellt.

3.12.8**Kabelschuhklemme**

Schraub- oder Bolzenklemme, die zum Klemmen eines Kabelschuhs oder einer Schiene mittels einer Schraube oder Mutter bestimmt ist

ANMERKUNG Beispiele von Kabelschuhklemmen sind in Anhang E dargestellt.

3.12.9**schraublose Klemme**

Klemme zum Anschließen und/oder Verbinden und nachfolgenden Lösen eines oder mehrerer Leiter, wobei die Verbindung direkt oder indirekt mit anderen Vorrichtungen als mit Schrauben gemacht werden

ANMERKUNG Folgendes wird nicht als schraublose Klemme angesehen:

- Anschlüsse, bei denen besondere Vorrichtungen an den Leitern befestigt werden müssen, bevor sie in den Anschluss geklemmt werden können, wie z. B. Flachsteckanschlüsse;
- Anschlüsse, bei denen die Leiter gecrimpt werden müssen, wie z. B. bei Crimpverbindungen;
- Anschlüsse, die mittels Kanten und Spitzen, die die Isolation durchdrücken, den direkten Anschluss an den Leiter erlauben.

Beispiele von schraublosen Klemmen sind in den [Bildern E.5 bis E.14](#) dargestellt.

3.12.9.1**universelle schraublose Klemme**

schraublose Klemme, an die alle Leitertypen angeschlossen werden können

3.12.9.2**nichtuniverselle schraublose Klemme**

schraublose Klemme, an die nur bestimmte Leitertypen angeschlossen werden können

ANMERKUNG Beispiele:

- Klemmeinheiten zum Hineindrücken von nur eindrahtigen Leitern;
- Klemmeinheiten zum Hineindrücken von nur starren, eindrahtigen und mehrdrahtigen Leitern.

3.12.10**Flachsteckverbindung**

elektrische Verbindung bestehend aus einem Flachstecker und einer Stechkülse, die ohne den Gebrauch eines Werkzeugs hergestellt und gelöst werden kann

3.12.11**Flachstecker**

Teil einer Flachsteckverbindung, der die Stechkülse aufnimmt

ANMERKUNG Beispiele von Flachsteckern sind in [Bild E.6](#) dargestellt.

3.12.12**Stechkülse**

Teil einer Flachsteckverbindung, das auf einen Flachstecker aufgesteckt wird

ANMERKUNG Ein Beispiel einer Stechkülse ist in [Bild E.14](#) dargestellt.

3.12.13

Rastpunkt

Rastprägung (Vertiefung) oder ein Loch im Flachstecker, das ein hervorstehendes Teil der Steckhülse aufnimmt und eine Verrastung der zusammenpassenden Teile herbeiführt

3.12.14

Lötanschluss

leitendes Teil eines GS, das für eine Verbindung mittels Lötung vorgesehen ist

3.12.15

externer Anschluss (vom Betriebsmittel-Anwender anzuschließender Anschluss)

jede(s/r) Kabel, Leitung, Litze oder Leiter, von dem/der ein Teil extern zu einem Betriebsmittel geht, in oder an dem der GS befestigt ist

3.12.16

integrierter Anschluss

Leiter, der zum dauerhaften Verbinden von Teilen eines GS dient

3.12.17

interner Anschluss (vom Betriebsmittel-Hersteller angeschlossener Anschluss)

jede(s/r) Kabel, Leitung, Litze oder Leiter, das/die/der intern zu einem Betriebsmittel geht, aber weder ein externer noch ein integrierter Leiter ist

3.12.18

gewindeformende Schraube

Schraube aus einem Werkstoff mit größerem Verformungswiderstand als der Werkstoff mit geringerem Verformungswiderstand, in den sie in ein Loch eingeschraubt wird. Die Schraube besitzt ein kegelig zulaufendes Gewinde, wobei die Verjüngung im Endbereich der Schraube auf den Kerndurchmesser zuläuft. Das von der Schraube geformte Gewinde ist nur dann zulässig geformt, wenn die Zahl der Umdrehungen beim Einschrauben die Zahl der Gewindegänge im kegelligen Bereich überschreitet

3.12.19

gewindefurchende Schraube

gewindeformende Schraube mit einem durchgängigen Gewinde, das nicht die Aufgabe hat, Werkstoff aus dem Loch zu entfernen

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindefurchenden Schraube ist in [Bild 1](#) dargestellt.

3.12.20

Gewindeschneidschraube

gewindeschneidende Schraube mit einem durch Nuten unterbrochenen Gewinde, die Werkstoff aus dem Loch entfernt

ANMERKUNG Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in [Bild 2](#) dargestellt.

3.13 Begriffe bezüglich der Prüfungen

3.13.1

Typprüfung

Prüfung von einem oder mehreren Gerät(en), die nach einer bestimmten Vorgabe gefertigt wurden, zum Nachweis, dass die Vorgabe den Spezifikationen entspricht

[IEV 151-04-15]

3.13.2

Stückprüfung

Prüfung, der jedes einzelne Gerät während und/oder nach der Herstellung unterzogen wird, um nachzuprüfen, ob es mit bestimmten Kriterien übereinstimmt

[IEV 151-04-16, modifiziert]

3.13.3**besondere Prüfung**

Prüfung, zusätzlich zu Typprüfungen und Stückprüfungen, die entweder willkürlich vom Hersteller oder entsprechend einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender gemacht wird

4 Klassifikation

GS werden nach folgenden Kriterien eingeteilt:

4.1 Anzahl der Pole

- Anzahl der Pole;
- Anzahl der geschützten Pole.

ANMERKUNG Der Pol, der kein geschützter Pol ist, darf ein ungeschützter Pol oder ein schaltbarer neutraler Pol sein.

4.2 Befestigungsart:

- Aufbauart;
- Einbauart;
- Verteilertyp (Schalttafel);
- Typ zum integrierten Einbau.

ANMERKUNG 1 Verteilertypen schließen Einschnapp- und Flanschtypen ein.

ANMERKUNG 2 Typen zum integrierten Einbau, die an ihrem Einbauort formschlüssig gehalten werden und keine weiteren Befestigungsmittel benötigen.

4.3 Anschlussart

- GS, deren Anschlüsse unabhängig von der mechanischen Befestigung sind;
- GS, bei denen ein oder mehrere Anschlüsse mit der mechanischen Befestigung gekoppelt sind, z. B.:
 - Einstecktyp;
 - Aufstecktyp;
 - Einschraubtyp;
 - Einlöttyp.

ANMERKUNG Bestimmte GS können nur auf der Netzseite als Einsteck- oder Aufstecktyp ausgeführt sein, während die Verbraucherseite gewöhnlich zum Anschluss von Leitern geeignet ist.

4.4 Betätigungsart

4.4.1 GS für selbsttätige Unterbrechung und nichtselbsttätige (manuelle) Rückstellung (R-Typ GS).

4.4.2 GS für selbsttätige Unterbrechung und nichtselbsttätige (manuelle) Rückstellung, die mit manuellen Betätigungsmitteln für gelegentliche manuelle Schaltungen versehen sind, die aber nicht für regelmäßige Schaltbetätigungen unter normalen Lastbedingungen geeignet sind (M-Typ GS).

4.4.3 GS für selbsttätige Unterbrechung und nichtselbsttätige (manuelle) Rückstellung, die mit manuellen Betätigungsmitteln für regelmäßige Schaltbetätigungen unter bestimmungsgemäßen Lastbedingungen versehen sind (S-Typ GS) (siehe Anmerkung zu [5.2.2](#)).

4.4.4 GS für selbsttätige Unterbrechung und selbsttätige Rückstellung (J-Typ GS).

ANMERKUNG GS des J-Typs können auch mit Mitteln für manuelle Betätigung ausgestattet sein. In diesem Fall sind die entsprechenden Anforderungen, die die anderen Typen betreffen, anzuwenden.

4.5 Auslöseart

4.5.1 Vom Strom (Überstrom) verursachte Auslösung

<i>Auslöseart</i>	<i>Kurzzeichen</i>
– thermisch	TO
– thermisch-magnetisch	TM
– magnetisch	MO
– hydraulisch-magnetisch	HM
– elektronisch-hybrid	EM

ANMERKUNG Elektronisch-hybrider Typ bedeutet ein elektronisch gesteuertes Gerät in Verbindung mit irgendeiner anderen Auslöseart.

4.5.2 Vom Überstrom und der Spannung verursachte Auslösung

<i>Auslöseart</i>	<i>Kurzzeichen</i>
– Überspannung	OV
– Unterspannung	UV

4.5.3 Geräteschutzschalter (GS) Typ E

<i>Auslöseart</i>	<i>Kurzzeichen</i>
– ohne Auslösevorrichtung	X
– Auslösung durch Spannung	Y
– Auslösung durch mechanische Vorrichtungen	Z

ANMERKUNG Die entsprechenden besonderen Anforderungen sind in [Anhang K](#) angegeben.

4.6 Einfluss der Umgebungstemperatur

4.6.1 Die Arbeitsweise des GS ist temperaturabhängig.

4.6.2 Die Arbeitsweise des GS ist nicht temperaturabhängig.

4.7 Grad der Freiauslösung

4.7.1 Freiauslösung (positive Freiauslösung).

4.7.2 Pendelnde Freiauslösung.

4.7.3 Ohne Freiauslösung.

ANMERKUNG Es ist darauf zu achten, dass der Typ ohne Freiauslösung nicht verwendet werden darf, wenn der Zugang ohne Gebrauch eines Werkzeuges möglich ist.

4.8 Einfluss der Einbaulage

4.8.1 Unabhängig von der Einbaulage.

4.8.2 Abhängig von der Einbaulage.

4.9 Elektrische Ausführung

4.9.1 Für den allgemeinen Gebrauch, einschließlich induktiver Stromkreise.

4.9.2 Nur für den Gebrauch für im Wesentlichen ohmsche Stromkreise.

4.10 Eignung zum Trennen

- nicht geeignet zum Trennen
- geeignet zum Trennen (siehe [Anhang L](#))

5 Charakteristische Eigenschaften der Geräteschutzschalter (GS)

5.1 Übersicht über die charakteristischen Eigenschaften

Die charakteristischen Eigenschaften eines GS müssen mit den folgenden Benennungen ausgedrückt werden:

- Anzahl der Pole, geschützten Pole (siehe [4.1](#)) und neutralen Pfade, soweit vorhanden;
- Befestigungsart (siehe [4.2](#));
- Anschlussart (siehe [4.3](#));
- Betätigungsart (siehe [4.4](#));
- Bemessungswerte (siehe [5.2](#));
- Betriebskennlinien (siehe [3.9](#)).

5.2 Bemessungswerte

Falls nicht anders angegeben, sind alle Strom- und Spannungswerte Effektivwerte.

5.2.1 Bemessungsspannung

Ein GS wird nach folgenden Bemessungsspannungen definiert:

5.2.1.1 Bemessungsbetriebsspannung eines GS (U_e)

Die Bemessungsbetriebsspannung (im Folgenden „Bemessungsspannung“ genannt) eines GS ist der Wert einer Spannung, auf den sich die Leistungsfähigkeit bezieht.

ANMERKUNG Ein und derselbe GS kann mehreren Bemessungsspannungen mit den entsprechenden Bemessungsschaltvermögen zugeordnet sein (siehe [5.2.4](#)).

5.2.1.2 Bemessungsisolierspannung (U_i)

Die Bemessungsisolierspannung eines GS ist der Spannungswert, auf den sich Isolationsprüfungen, Luft- und Kriechstrecken beziehen.

Sofern nicht anders angegeben, ist die Bemessungsisolierspannung der Wert der größten Bemessungsspannung des GS. Auf keinen Fall darf die höchste Bemessungsspannung die Bemessungsisolierspannung überschreiten.

5.2.1.3 Bemessungsimpulsspannungsfestigkeit (U_{imp})

Der Spitzenwert einer Impulsspannung vorgegebener Form und Polarität, dem der GS ohne Ausfall, unter vorgegebenen Prüfbedingungen, widerstehen kann und auf den sich die Werte der Luftstrecken beziehen.

Die Bemessungsimpulsspannungsfestigkeit eines Gerätes soll gleich oder größer sein als die Werte, die für transiente Überspannungen festgelegt sind, die in den Stromkreisen, in denen sie eingebaut sind, auftreten können.

Die Beziehung zwischen der Bemessungsspannung des Versorgungssystems und der Bemessungsimpulsspannungsfestigkeit ist im [Anhang H](#) angegeben.

Prüfspannungen zum Nachprüfen der Impulsspannungsfestigkeit in Bezug auf die Isolationskoordination sind in [Tabelle 21](#) angegeben.

5.2.1.4 Bemessungsspannung von Unterspannungs- und Nullspannungsauslösern (U_n)

Die Bemessungsspannung von Unterspannungs- und/oder Nullspannungsauslösern zu dem Spannungswert, auf den sich die Ausführung bezieht.

5.2.2 Bemessungsstrom (I_n)

Ein vom Hersteller festgelegter Strom (nach [Tabelle 11](#) oder [Tabelle 12](#) entsprechend der angegebenen Leistungsfähigkeit), für den der GS ausgelegt ist, im ununterbrochenen Betrieb (siehe [3.8.5](#)) bei der festgelegten Bezugsumgebungstemperatur der Luft zu führen.

Die Norm-Bezugsumgebungstemperatur der Luft beträgt $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

Wenn die Bezugsumgebungstemperatur der Luft vom Normwert verschieden ist, muss der Korrekturfaktor, der in den Unterlagen des Herstellers angegeben ist, berücksichtigt werden (siehe [7.1](#)).

ANMERKUNG Für S-Typ GS darf für induktive Belastung vom Hersteller ein Bemessungsstrom angegeben werden, der von dem in Übereinstimmung mit [Tabelle 11](#) festgelegten verschieden ist.

5.2.3 Bemessungsfrequenz

Die Netzfrequenz, für die der GS bestimmt ist und auf die sich die anderen Kennwerte beziehen.

5.2.4 Bemessungsschaltvermögen (Ein- und Ausschaltvermögen)

Der Wert des Schaltvermögens (siehe [3.10.5](#)), der für den GS vom Hersteller angegeben ist.

ANMERKUNG Bei Wechselstrom ist es der Effektivwert des Stromes.

5.2.5 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (I_{nc}) (freiwillig)

Der vom Hersteller dem GS zugeordnete Wert des bedingten Kurzschlussstromes (siehe [3.11.5](#)).

ANMERKUNG Im Rahmen dieser Norm sind zwei Leistungskategorien angegeben (siehe 5.2.5.1 und 5.2.5.2).

5.2.5.1 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{nc} , Leistungskategorie PC1 (I_{nc1}) (freiwillig) (siehe [9.12.4.2](#))

Der Wert des bedingten Bemessungskurzschlussstromes, für den die vorgegebenen Bedingungen die Eignung des GS zu dessen weiterem Gebrauch nicht enthalten.

5.2.5.2 Bedingter Bemessungskurzschlussstrom I_{nc} , Leistungskategorie PC2 (I_{nc2}) (freiwillig) (siehe [9.12.4.3](#))

Der Wert des bedingten Bemessungskurzschlussstromes, für den die vorgegebenen Bedingungen die Eignung des GS zu dessen weiterem Gebrauch enthalten.

5.2.6 Bemessungskurzschlusschaltvermögen I_{cn}

Das Bemessungskurzschlusschaltvermögen eines GS ist der vom Hersteller nach 3.10.6 dem GS zugeordnete Stromwert.

Das Bemessungskurzschlusschaltvermögen darf nicht unter

- 6 I_n bei AC
- 4 I_n bei DC

liegen.

5.3 Norm- und Vorzugswerte

5.3.1 Vorzugswerte der Bemessungsspannung

Vorzugswerte der Bemessungsspannung sind:

- AC:
60, 120, 240/120, 220, 230, 240, 380/220, 400/230, 415/240, 380, 400, 415, 440 V;

ANMERKUNG In der IEC 60038 wurde der Spannungswert des Netzes AC 400/230 V genormt. Dieser Wert sollte zunehmend die Spannungswerte 380/220 V und 415/240 V ersetzen.

- DC:
12, 24, 48, 60, 120, 240, 250 V.

5.3.2 Normbemessungsfrequenz

Normbemessungsfrequenzen sind 50 Hz, 60 Hz und 400 Hz.

5.3.3 Normwerte für den bedingten Bemessungskurzschlussstrom

Normwerte für den bedingten Bemessungskurzschlussstrom sind:

300, 600, 1 000, 1 500, 3 000 A.

6 Aufschriften und andere Produktinformationen

Jeder GS muss dauerhaft mit den folgenden Daten gekennzeichnet sein:

- a) Name oder Warenzeichen des Herstellers;
- b) Typbezeichnung oder Seriennummer;
- c) Bemessungsspannung(en);
- d) Bemessungsstrom (verschlüsselte Angabe ist zulässig; z. B. Stromwerte ohne die Bezeichnung A hinter der Typbezeichnung).
Wenn der GS nur für ohmsche Last bestimmt ist, muss dies im Katalog des Herstellers angegeben sein;
- e) Bemessungsfrequenz, nur wenn der GS nicht für 50/60 Hz konstruiert ist;
- f) für GS, die für eine andere Bezugsumgebungstemperatur als den Normwert (siehe 5.2.2) eingestellt sind, ist die tatsächliche Bezugsumgebungstemperatur anzugeben, z. B. T40 für eine Bezugsumgebungstemperatur von 40 °C;
- g) Betriebsspannungsgrenze(n) (eines spannungsabhängigen GS);
- h) GS mit einer kleineren Kontaktöffnung als die festgelegte Luftstrecke sind mit dem Zeichen „μ“ zu kennzeichnen;
- i) Betätigungsart R, M, S oder J (siehe 4.4);

- k) Auslöseart (siehe 4.5);
- l) Grad der Freiauslösung (siehe 4.7);
- m) Überspannungskategorie, falls nicht Kategorie II, und Verschmutzungsgrad, falls nicht 2 (siehe 8.1.3);
- n) bedingter Bemessungskurzschlussstrom, Leistungskategorie PC1 (I_{nc1}), falls zutreffend;
- o) bedingter Bemessungskurzschlussstrom, Leistungskategorie PC2 (I_{nc2}), falls zutreffend;
- p) Bemessungsimpulsspannungsfestigkeit;
- q) Bemessungskurzschlusschaltvermögen I_{cn} , falls zutreffend (siehe 5.2.6);
- r) Selbstrückstellzeit;
- s) Symbol für die Eignung zum Trennen  auf dem Gerät, wenn zutreffend.

Wenn auf kleinen Geräten kein ausreichender Platz für alle aufgelisteten Kennzeichnungen vorhanden ist, müssen auf dem Gerät mindestens a) und b) und, wenn zutreffend, g), h) und s) sowie nach Möglichkeit c) und d) aufgebracht werden, während die anderen Angaben im Herstellerkatalog enthalten sein müssen.

ANMERKUNG 1 Sichtbarkeit von der Vorderseite – auch wenn wünschenswert – ist nicht zwingend erforderlich, weil Geräteschutzschalter (GS) durch Erstausrüster (OEMs) für deren Betriebsmittel auf der Basis von Informationen, die durch den Hersteller der Geräteschutzschalter (GS) zur Verfügung gestellt werden, spezifiziert werden. Aufgrund des geringen verfügbaren Raumes auf den üblicherweise schmalen Geräteschutzschaltern (GS) kann es unmöglich sein, die Kennzeichnung auf der Frontseite aufzubringen, damit sie nach der Installation sichtbar ist. Wenn der Geräteschutzschalter (GS) nicht an einer sichtbaren Stelle gekennzeichnet ist, sollte der Hersteller den Erstausrüster (OEM) informieren, sein Gerät entsprechend zu kennzeichnen.

Für alle GS, außer denjenigen, die mit Druckknöpfen betätigt werden, muss die Ausschaltstellung durch das Zeichen „O“ und die Einschaltstellung durch das Zeichen „I“ (eine kurze gerade Linie) gekennzeichnet werden.

Bei GS, die durch zwei Druckknöpfe bedient werden, muss der Druckknopf für die Ausschaltbetätigung entweder rot und/oder mit dem Zeichen „O“ gekennzeichnet sein.

ANMERKUNG 2 Zusätzliche nationale Zeichen zu „O“ und „I“ sind erlaubt.

Die rote Farbe darf für keinen anderen Druckknopf verwendet werden, kann aber für andere Bedienteile, z. B. Hebel, Wippen, wenn Ein- und Aus-Stellung klar gekennzeichnet sind, verwendet werden.

Wenn es notwendig ist, zwischen Netz- und Lastklemmen zu unterscheiden, müssen Erstere durch Pfeile, die auf den GS hin, Letztere durch Pfeile, die vom GS weg zeigen, gekennzeichnet werden.

ANMERKUNG 3 Andere nationale oder internationale Kennzeichnungen, z. B. 1, 3, 5 für die Netzanschlüsse und 2, 4, 6 für die Lastanschlüsse, sind erlaubt.

Klemmen, die ausschließlich für den Neutralleiter bestimmt sind, müssen mit dem Kennbuchstaben „N“ gekennzeichnet sein.

Erdungsklemmen, wenn vorhanden, müssen durch das Bildzeichen  gekennzeichnet sein (IEC 60417-2-5019).

Übereinstimmung wird durch Besichtigung und durch die Prüfung nach 9.3 nachgewiesen.

Wo immer es möglich ist, müssen GS mit einem Schaltbild versehen sein, es sei denn, die richtige Anschlussart ist eindeutig.

Auf den Schaltbildern müssen die Anschlüsse mit dem Zeichen —○ gekennzeichnet sein.

Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein und dürfen nicht auf Schrauben, Unterlegscheiben oder anderen entfernbaren Teilen angebracht sein.

7 Norm-Betriebsbedingungen während des Einsatzes

GS, die dieser Norm entsprechen, müssen unter den folgenden Normbedingungen betrieben werden können:

7.1 Umgebungstemperatur der Luft

7.1.1 Bezugsumgebungstemperatur T der Luft zum Kalibrieren

Der Normwert der Bezugsumgebungstemperatur der Luft ist $(23 \pm 2) ^\circ\text{C}$.

GS dürfen für eine andere Bezugsumgebungstemperatur $T ^\circ\text{C}$ der Luft kalibriert sein. In diesem Fall müssen sie nach Abschnitt 6 f) gekennzeichnet sein.

7.1.2 Grenzen der Umgebungstemperatur der Luft während des Betriebs

Bei Normbedingungen (Bezugsumgebungstemperatur der Luft $T = 23 ^\circ\text{C}$) übersteigt die Umgebungstemperatur der Luft nicht $+40 ^\circ\text{C}$ und der Durchschnitt über eine Dauer von 24 Stunden übersteigt nicht $+35 ^\circ\text{C}$. Die untere Grenze der Umgebungstemperatur der Luft ist $-5 ^\circ\text{C}$.

Für GS mit einer Bezugsumgebungstemperatur der Luft T , die höher als $23 ^\circ\text{C}$ ist, wird die obere Grenze mit $(T + 10) ^\circ\text{C}$ angenommen. Die unteren Grenzen sollen den Herstellerangaben entnommen werden.

7.2 Meereshöhe

Die Höhe des Einbauortes ist begrenzt auf 2 000 m (6 600 ft) über dem Meeresspiegel.

Bei Installation in größeren Höhen ist es notwendig, die Verringerung der Isolationsfestigkeit und die der Kühlwirkung der Luft in Betracht zu ziehen.

GS für derartigen Einsatz müssen speziell konstruiert oder entsprechend einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender eingesetzt werden.

Informationen im Katalog des Herstellers können an die Stelle einer solchen Vereinbarung treten.

7.3 Atmosphärische Bedingungen

Die Luft ist rein, und ihre relative Feuchte ist 50 % bei einer Höchsttemperatur von $+40 ^\circ\text{C}$. Höhere Werte der relativen Feuchte können bei niedrigeren Temperaturen zulässig sein, z. B. 90 % bei $+20 ^\circ\text{C}$.

Geeignete Vorsichtsmaßnahmen (z. B. Entwässerungslöcher) zur Berücksichtigung mäßiger Kondensation, die gelegentlich bei Temperaturschwankungen auftritt, sollten vorgesehen sein.

8 Anforderungen an Aufbau und Betrieb

8.1 Mechanischer Aufbau

8.1.1 Allgemeines

GS müssen so konstruiert und gebaut sein, dass ihr Betriebsverhalten bei bestimmungsgemäßem Gebrauch zuverlässig ist und keine Gefahr für den Bedienenden oder die Umgebung bildet.

Im Allgemeinen wird dies durch die Ausführung aller entsprechend festgelegten Prüfungen nachgewiesen.

8.1.2 Mechanismus

Die beweglichen Kontakte von mehrpoligen GS müssen so gekoppelt sein, dass alle geschützten und ungeschützten Pole praktisch gleichzeitig schließen und öffnen, und zwar sowohl bei Handbetätigung als auch bei