

AVA Documents
Document Sharing Hub

Nationales Vorwort

Für die vorliegende Norm sind die nationalen Arbeitsgremien K 431 „Niederspannungsschaltgeräte und -kombinationen“ und UK 541.2 „Kleine Selbstschalter“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE) zuständig. Dieser Norm ist kein Norm-Entwurf vorausgegangen. Anstelle dessen wurde das Kurzverfahren durchgeführt, was in DIN-Mitt. 79.2000, Nr. 10, und etz Heft 18/2000 bekannt gegeben wurde.

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

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 61095 (VDE 0637 Teil 3):1993-10** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Änderung A1 zu IEC 61095:1992 mit Anforderungen zur Elektromagnetischen Verträglichkeit wurde eingearbeitet.
- b) Die Norm wurde redaktionell vollständig überarbeitet.

Frühere Ausgaben

DIN VDE 0637-3 (VDE 0637 Teil 3):1989-08

DIN EN 61095-3 (VDE 0637 Teil 3):1993-10

DIN EN 61095-3/A11 (VDE 0637 Teil 3):1996-10

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.

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

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

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60028:1925	–	–
–	IEC 60050-151:1978	DIN IEC 60050-151:1983-12	–
–	IEC 60050-441:1984	IEV Kapitel 441:1990	–
–	IEC 60050-604:1987	IEV Kapitel 604:1989	–
HD 384.2 S1:1986 HD 384.2 S1/A1:1993 HD 384.2 S1/A2:1997	IEC 60050-826:1982 A1:1990 A2:1995	DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200):1998-06	VDE 0100 Teil 200
HD 323.2.3 S2:1987	IEC 60068-2-3:1969	DIN IEC 60068-2-3:1986-12	–
EN 60073:1996	IEC 60073:1996	DIN EN 60073 (VDE 0199):1997-09	VDE 0199
HD 566 S1:1990	IEC 60085:1984	DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1):1993-03	VDE 0301 Teil 1
EN 60099-1:1994	IEC 60099-1:1991	DIN EN 60099-1 (VDE 0675 Teil 1):1994-12	VDE 0675 Teil 1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
HD 214 S2:1980	IEC 60112:1979	DIN VDE 0303-1 (DIN IEC 60112) (VDE 0303 Teil 1):1984-06	VDE 0303 Teil 1
Normen der Reihe HD 611 EN 60216	Normen der Reihe IEC 60216	Normen der Reihe DIN IEC 60216 (VDE 0304) DIN EN 60216 (VDE 0304)	VDE 0304
–	IEC 60364-4-443:1995	–	–
–	IEC 60417:1973	–	–
EN 60439-1:1999	IEC 60439-1:1999	DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500):2000-08	VDE 0660 Teil 500
EN 60445:2000	IEC 60445:1999	DIN EN 60445 (VDE 0197):2000-08	VDE 0197
EN 60447:1993	IEC 60447:1993	DIN EN 60447:1994-04	–
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1):2000-09	VDE 0470 Teil 1
EN 60617-7:1996	IEC 60617-7:1996	DIN EN 60617-7:1997-08	–
Reihe HD 625	Normen der Reihe IEC 60664	Normen der Reihe DIN VDE 0110 (VDE 0110)	VDE 0110
Normen der Reihe EN 60695-2-1	Normen der Reihe IEC 60695-2-1	Normen der Reihe DIN EN 60695-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1)	VDE 0471 Teil 2-1
HD 441 S1:1983	IEC 60707:1981 A1:1992	DIN VDE 0304-3 (VDE 0304 Teil 3):1985-09	VDE 0304 Teil 3
EN 60947-1:1999	IEC 60947-1:1999	DIN EN 60947-1 (VDE 0660 Teil 100):1999-12	VDE 0660 Teil 100
EN 60947-4-1:1991	IEC 60947-4-1:1990	DIN VDE 0660-102 (VDE 0660 Teil 102):1992-07	VDE 0660 Teil 102
EN 60947-5-1:1997 + A12:1999 + A1:1999 + A2:2000	IEC 60947-5-1:1997 + A1:1999 + A2:1999	DIN EN 60947-5-1 (VDE 0660 Teil 200):2000-08	VDE 0660 Teil 200
EN ISO 2039-2:1999	ISO 2039-2:1987	DIN EN ISO 2039-2:2000-01	–

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN IEC 60050-151, *Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 151: Elektrische und magnetische Bauelemente und Geräte.*

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

IEC 60050-604, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Kapitel 604: Erzeugung, Übertragung und Verteilung elektrischer Energie – Betrieb.*

DIN VDE 0100-200 (VDE 0100 Teil 200), *Elektrische Anlagen von Gebäuden – Teil 200: Begriffe.*

DIN IEC 60068-2-3, *Elektrotechnik; Grundlegende Umweltprüfverfahren; Prüfungen; Prüfung Ca: Feuchte Wärme, konstant; Identisch mit IEC 60068-2-3, Ausgabe 1969 (Stand 1984).*

DIN EN 60073 (VDE 0199), *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle, Kennzeichnung – Codierungsgrundsätze für Anzeigergeräte und Bedienteile (IEC 60073:1996); Deutsche Fassung EN 60073:1996.*

DIN IEC 60085 (VDE 0301 Teil 1), *Bewertung und Klassifikation von elektrischen Isolierungen nach ihrem thermischen Verhalten (Identisch mit IEC 60085:1984); Deutsche Fassung HD 566 S1:1990.*

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

DIN VDE 0303-1 (DIN IEC 60112) (VDE 0303 Teil 1), *Verfahren zur Bestimmung der Vergleichszahl und Prüfzahl der Kriechwegbildung auf festen isolierenden Werkstoffen unter feuchten Bedingungen (VDE-Bestimmung).*

DIN EN 60216 (VDE 0304), *Leitlinie zur Bestimmung der thermischen Langzeiteigenschaften von Elektroisolistoffen.*

DIN EN 60439-1 (VDE 0660 Teil 500), *Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen – Teil 1: Typgeprüfte und partiell typgeprüfte Kombinationen (IEC 60439-1:1999); Deutsche Fassung EN 60439-1:1999.*

DIN EN 60445 (VDE 0197), *Grund- und Sicherheitsregeln für die Mensch-Maschine-Schnittstelle – Kennzeichnung der Anschlüsse elektrischer Betriebsmittel und einiger bestimmter Leiter, einschließlich allgemeiner Regeln für ein alphanumerisches Kennzeichnungssystem (IEC 60445:1999); Deutsche Fassung EN 60445:2000.*

DIN EN 60447, *Mensch-Maschine-Schnittstelle (MMI); Bedienungsgrundsätze (IEC 60447:1993); Deutsche Fassung EN 60447:1993.*

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

DIN EN 60617-7, *Graphische Symbole für Schaltpläne – Teil 7: Schaltzeichen für Schalt- und Schutzeinrichtungen (IEC 60617-7:1996); Deutsche Fassung EN 60617-7:1996.*

DIN VDE 0110 (VDE 0110), *Isolationskoordination für elektrische Betriebsmittel in Niederspannungsanlagen.*

DIN EN 60695-2-1 (VDE 0471 Teil 2-1), *Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr – Teil 2: Prüfverfahren; Hauptabschnitt 1.*

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

DIN VDE 0660-102 (VDE 0660 Teil 102), *Niederspannungsschaltgeräte – Teil 4-1: Elektromechanische Schütze und Motorstarter (IEC 60947-4-1:1990); Deutsche Fassung EN 60947-4-1:1991.*

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

DIN EN ISO 2039-2, *Kunststoffe – Bestimmung der Härte – Teil 2: Rockwellhärte (ISO 2039-2:1987); Deutsche Fassung EN ISO 2039-2:1999.*

Deutsche Fassung

**Elektromechanische Schütze
für Hausinstallationen und ähnliche Zwecke**
(Einschließlich Änderung A1:2000)
(IEC 61095:1992 + A1:2000)

Electromechanical contactors for household
and similar purposes
(Includes Amendment A1:2000)
(IEC 61095:1992 + A1:2000)

Contacteurs électromécaniques pour
usages domestiques et analogues
(Inclut l'amendement A1:2000)
(CEI 61095:1992 + A1:2000)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 1992-12-09 und die Änderung A1 am 2000-08-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

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

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

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstückes 17B(CO)194/23(CO)128, ausgearbeitet vom Sub-Committee 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ des IEC TC 17 „Switchgear and controlgear“ und vom Sub-Committee 23E „Circuit-breakers and similar equipment for household use“ des IEC TC 23 „Electrical accessories“, wurde im Oktober 1991 in die IEC-CENELEC Parallele-Abstimmung gegeben.

Das Referenzdokument wurde von CENELEC am 1992-12-09 als EN 61095 genehmigt.

Diese Europäische Norm ersetzt das HD 419.3 S1:1988.

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): 1994-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 1995-01-01

Für Erzeugnisse, die vor 1995-01-01 den einschlägigen nationalen Normen entsprochen haben, wie durch den Hersteller oder durch eine Zertifizierungsstelle nachgewiesen, darf diese vorhergehende Norm für die Fertigung bis 2000-01-01 noch weiter angewendet werden.

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

In dieser Norm ist der Anhang ZA normativ.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61095:1992 wurde von CENELEC als Europäische Norm ohne irgendeine Abänderung genehmigt.

Vorwort der Änderung A1

Der Text des Schriftstücks 17B/1043/FDIS, zukünftige Änderung 1 zu IEC 61095, ausgearbeitet von dem SC 17B „Low-voltage switchgear and controlgear“ des IEC TC 17 „Switchgear and controlgear“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2000-08-01 als Änderung A1 zu EN 61095:1993 angenommen.

Diese Änderung ersetzt EN 61095:1993/A11:1996.

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): 2001-05-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der Änderung entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2003-08-01

Anerkennungsnotiz

Der Text der Änderung 1:2000 zur Internationalen Norm IEC 61095:1992 wurde von CENELEC als Änderung zur Europäischen Norm ohne irgendeine Abänderung angenommen.

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	5
3.1 Allgemeine Begriffe	5
3.2 Schaltgeräte	7
3.3 Teile von Schaltgeräten	8
3.4 Betätigung von Schaltgeräten	11
3.5 Kenndaten	12
4 Einteilung	16
5 Kennzeichnende Merkmale von Schützen	16
5.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale	16
5.2 Art des Schützes	16
5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für Hauptstromkreise	17
5.4 Gebrauchskategorie	20
5.5 Steuerstromkreise	20
5.6 Hilfsstromkreise	20
5.7 Zuordnung von Kurzschlusschutzeinrichtungen	21
5.8 Schaltüberspannungen	21
6 Produktinformation	21
6.1 Art der Informationen	21
6.2 Aufschriften	21
6.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen	22
7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen	22
7.1 Übliche Betriebsbedingungen	22
7.2 Transport- und Lagerbedingungen	23
7.3 Einbau	23
8 Anforderungen an den Bau und das Verhalten	23
8.1 Bauanforderungen	23
8.2 Anforderungen an das Verhalten	28
8.3 Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	34
9 Prüfungen	34
9.1 Arten von Prüfungen	34
9.2 Übereinstimmung mit den Bauanforderungen	35
9.3 Übereinstimmung mit den Anforderungen an das Verhalten	42
Anhang A (normativ) Kennzeichnung und Bezeichnung der Anschlüsse von Schützen	72
Anhang B (normativ) Prüffolgen und Anzahl der Prüflinge bei Zertifizierungen	74
Anhang C (normativ) Beschreibung eines Verfahrens zur Einstellung des Lastkreises	75
Anhang D (normativ) Bestimmung des Leistungsfaktors des Kurzschlussstromkreises	77
Anhang E (normativ) Messung der Kriech- und Luftstrecken	78
Anhang F (normativ) Zusammenhang zwischen der Nennspannung des Versorgungsnetzes und der Bemessungsstoßspannungsfestigkeit eines Schützes	82
Anhang G (normativ) Heißdrahtzündprüfung	85
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	86

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für elektromechanische Luftschütze für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke, deren Hauptstromkreise zum Anschluss an Stromkreise mit einer Bemessungsspannung bis 440 V Wechselspannung vorgesehen sind, für Bemessungsbetriebsströme bis 63 A für die Gebrauchskategorie AC-7a und Bemessungsbetriebsströme bis 32 A für die Gebrauchskategorie AC-7b und für einen bedingten Bemessungskurzschlussstrom bis 6 kA.

Schütze, die dieser Norm entsprechen, müssen üblicherweise keine Kurzschlussströme abschalten können. Deshalb muss ein geeigneter Kurzschlusschutz (siehe 9.3.4) Teil der Anlage sein.

Diese Norm gilt nicht für

- Schütze nach IEC 60947-4-1,
- Halbleiterschütze,
- Schütze für besondere Anwendungsfälle,
- Hilfskontakte von Schützen. Diese werden in IEC 60947-5-1 behandelt.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung

- 1) der kennzeichnenden Merkmale von Schützen;
- 2) der Bedingungen, denen Schütze und Starter genügen müssen in Bezug auf:
 - a) Betätigung und Verhalten;
 - b) Isolationseigenschaften;
 - c) Schutzart der Gehäuse, soweit vorhanden;
 - d) Ausführung;
 - e) kennzeichnende Merkmale der elektromagnetischen Verträglichkeit;
- 3) der Prüfungen zum Nachweis, dass diese Bedingungen erfüllt werden, und der Prüfverfahren für diese Prüfungen;
- 4) der Prüffolgen und der Anzahl der Prüflinge, die für Zertifizierungszwecke bereitgestellt werden müssen;
- 5) der Information, die mit dem Gerät zu liefern oder die in Herstellerunterlagen anzugeben ist.

2 Normative Verweisungen

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

IEC 60028:1925, *International standard of resistance for copper*.

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*.

IEC 60068-2-3:1969, *Environmental testing, Part 2: Tests – Test Ca: Damp heat, steady state*.

IEC 60073:1984, *Colours of indicator lights and push-buttons*.

IEC 60085:1984, *Thermal evaluation and classification of electrical insulation*.

IEC 60099-1:1970, *Lightning arresters, Part 1: Non-linear type arresters for a.c. systems*.

IEC 60112:1979, *Method of determining the comparative and the proof tracking indices of solid insulating materials under moist conditions*.

IEC 60216, *Guide for the determination of thermal endurance properties of electrical insulating materials*.

IEC 60364-4-443:1990, *Electrical installations of buildings, Part 4: Protection for safety. Chapter 44: Protection against overvoltages. Section 443: Protection against overvoltages of atmospheric origin or due to switching*.

IEC 60417:1973, *Graphical symbols for use on equipment. Index, survey and compilation of single sheets*.

IEC 60439-1:1985, *Low-voltage switchgear and controlgear assemblies, Part 1: Requirements for type-tested and partially type-tested assemblies*.

IEC 60445:1988, *Identification of equipment terminals and of terminations of certain designated conductors, including general rules of an alphanumeric system.*

IEC 60447:1974, *Standard directions of movement for actuators which control the operation of electrical apparatus.*

IEC 60529:1989, *Degrees of protection provided by enclosures (IP Code).*

IEC 60617-7:1983, *Graphical symbols for diagrams, Part 7: Switchgear, controlgear and protective devices.*

IEC 60664:1980, *Insulation co-ordination within low-voltage systems including clearances and creepage distances for equipment.*

IEC 60664A:1981, *First supplement.*

IEC 60695-2-1:1980, *Fire hazard testing, Part 2: Test methods. Glow wire test and guidance.*

IEC 60707:1981, *Methods of test for the determination of the flammability of solid electrical insulating materials when exposed to an igniting source.*

IEC 60947-1:1988, *Low-voltage switchgear and controlgear, Part 1: General rules.*

IEC 60947-4-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear, Part 4: Contactors and motor-starters. Section one: Electromechanical contactors and motor-starters.*

IEC 60947-5-1:1990, *Low-voltage switchgear and controlgear, Part 5: Control-circuit devices and switching elements. Section 1: Electromechanical control circuit devices.*

ISO 2039-2:1987, *Plastics – Determination of hardness – Part 2: Rockwell hardness.*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten folgende Begriffe:

3.1 Allgemeine Begriffe

3.1.1 de: Überstrom

en: Over-current

fr: Surintensité

Jeder Strom, der den Bemessungsstrom überschreitet. [IEV 441-11-06]

3.1.2 de: Kurzschluss

en: Short-circuit

fr: Court-circuit

Die zufällige oder beabsichtigte Verbindung von zwei oder mehr Punkten in einem Stromkreis, die üblicherweise unterschiedliche Spannungen führen, durch eine(n) verhältnismäßig niedrige(n) Widerstand oder Impedanz. [IEV 151-03-41]

3.1.3 de: Kurzschlussstrom

en: Short-circuit current

fr: Courant de court-circuit

Ein Überstrom, der bei einem Kurzschluss oder einer fehlerhaften Überbrückung im elektrischen Stromkreis auftritt. [IEV 441-11-07]

3.1.4 de: Überlast

en: Overload

fr: Surcharge

Betriebsbedingungen in einem elektrisch fehlerfreien Stromkreis, die einen Überstrom verursachen. [IEV 441-11-08]

3.1.5 de: Überlaststrom

en: Overload current

fr: Courant de surcharge

Ein Überstrom, der in einem fehlerfreien Stromkreis auftritt.

3.1.6 de: Umgebungstemperatur

en: Ambient air temperature

fr: Température de l'air ambiant

Die unter festgelegten Bedingungen ermittelte Temperatur der das vollständige Schaltgerät oder die Sicherung umgebenden Luft. [IEV 441-11-13]

ANMERKUNG Für Schaltgeräte oder Sicherungen, die in ein Gehäuse eingebaut sind, ist es die Temperatur der Luft außerhalb des Gehäuses.

3.1.7 de: Leitfähiges Teil
en: Conductive part
fr: Partie conductrice

Teil, das Strom leiten kann, auch wenn es nicht zum Übertragen des Betriebsstromes benutzt wird.
[IEV 441-11-09]

3.1.8 de: Berührbares (inaktives) leitfähiges Teil (Körper)
en: Exposed conductive part
fr: Partie conductrice accessible

Leitfähiges Teil, das ohne weiteres berührt werden kann und üblicherweise nicht unter Spannung steht, das aber im Störfall Spannung führen kann. [IEV 441-11-10]

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

3.1.9 de: Elektrischer Schlag
en: Electric shock
fr: Choc électrique

Pathophysiologischer Effekt, ausgelöst von einem elektrischen Strom, der den menschlichen Körper oder den Körper eines Tieres durchfließt. [IEV 826-03-04]

3.1.10 de: Aktives Teil
en: Live part
fr: Partie active

Jeder Leiter oder jedes leitfähige Teil, 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 das Risiko eines elektrischen Schlages besteht.

3.1.11 de: Schutzleiter (PE)
en: Protective conductor (Symbol PE)
fr: Conducteur de protection (Symbole PE)

Ein Leiter, der für einige Schutzmaßnahmen gegen gefährliche Körperströme erforderlich ist, um die elektrische Verbindung folgender Teile herzustellen [IEV 826-04-05]:

- Körper der elektrischen Betriebsmittel;
- fremdes leitfähiges Teil;
- Haupterdungsklemme;
- Erder;
- geerdeter Punkt der Stromquelle oder künstlicher Sternpunkt.

3.1.12 de: Neutralleiter (N)
en: Neutral conductor (Symbol N)
fr: Conducteur neutre (Symbole N)

Ein mit dem Mittelpunkt bzw. Sternpunkt des Netzes verbundener Leiter, der geeignet ist, zur Übertragung elektrischer Energie beizutragen. [IEV 826-01-03]

ANMERKUNG In einigen Fällen dürfen die Funktionen von Neutralleiter und Schutzleiter unter bestimmten Bedingungen in ein und demselben Leiter kombiniert werden, der dann PEN-Leiter genannt wird. (Kurzzeichen: PEN)

3.1.13 de: Gehäuse
en: Enclosure
fr: Enveloppe

Teil, das eine festgelegte Schutzart für die Einbauten gegen bestimmte äußere Einwirkungen und eine festgelegte Schutzart gegen Annäherung an oder Berührung von aktiven und sich bewegenden Teilen bietet.

ANMERKUNG Dieser Begriff ist ähnlich dem in IEC 441-13-01, der für Schaltanlagen gilt.

3.1.14 de: Integriertes Gehäuse
en: Integral enclosure
fr: Enveloppe intégrée

Gehäuse, das Konstruktionselement eines Gerätes ist.

3.1.15 de: Gebrauchskategorie (eines Schaltgerätes oder einer Sicherung)

en: Utilization category (for a switching device or a fuse)

fr: Catégorie d'emploi (pour un appareil de connexion ou un fusible)

Eine Kombination festgelegter Anforderungen, die unter Berücksichtigung der Betriebsbedingungen eines Schaltgerätes oder einer Sicherung ausgewählt wurde, um einer wesentlichen Gruppe praktischer Anwendungsfälle zu entsprechen. [IEV 441-17-19]

ANMERKUNG Hierzu dürfen z. B. Einschaltvermögen (falls zutreffend), Ausschaltvermögen und andere kennzeichnende Merkmale, die Daten der zugehörigen Stromkreise, die entsprechenden Bedingungen für die Anwendung und das Betriebsverhalten gehören.

3.2 Schaltgeräte

3.2.1 de: Schaltgerät

en: Switching device

fr: Appareil de connexion

Gerät zum Einschalten oder Ausschalten eines Stromes in einem oder mehreren Stromkreisen. [IEV 441-14-01]

ANMERKUNG Ein Schaltgerät darf eine oder beide dieser Funktionen erfüllen.

3.2.2 de: Mechanisches Schaltgerät

en: Mechanical switching device

fr: Appareil mécanique de connexion

Schaltgerät zum Schließen oder Öffnen eines oder mehrerer Stromkreise durch Bewegen von Kontakten. [IEV 441-14-02]

ANMERKUNG Ein mechanisches Schaltgerät darf entsprechend dem Medium, in dem sich seine Kontakte öffnen und schließen, benannt werden, z. B. Luft-, SF₆-, Ölschalter.

3.2.3 de: Halbleiterschaltgerät

en: Semiconductor switching device

fr: Appareil de connexion à semiconducteurs

Schaltgerät zum Einschalten und/oder Abschalten des Stromes im Stromkreis durch die gesteuerte Leitfähigkeit eines Halbleiters.

ANMERKUNG Dieser Begriff weicht von IEV 441-14-03 ab, da Halbleiterschaltgeräte auch für das Abschalten des Stromes ausgelegt sind.

3.2.4 de: Sicherung

en: Fuse

fr: Coupe-circuit à fusibles (fusible)

Gerät, das durch Abschmelzen eines oder mehrerer seiner hierfür 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]

3.2.5 de: Leistungsschalter

en: Circuit-breaker

fr: Disjoncteur

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 ausschalten kann. [IEV 441-14-20]

3.2.6 de: Schütz (mechanisch)

en: Contactor (mechanical)

fr: Contacteur (mécanique)

Mechanisches Schaltgerät mit nur einer Ruhestellung, das nicht von Hand betätigt wird und Ströme unter Betriebsbedingungen im Stromkreis einschließlich betrieblicher Überlast einschalten, führen und ausschalten kann. [IEV 441-14-33]

(Die Anmerkungen sind nicht in IEV 441-14-33 enthalten)

ANMERKUNG 1 Der Begriff „nicht von Hand betätigt“ bedeutet, dass das Gerät von einer oder mehreren Spannungsquellen angesteuert und in seiner Arbeitsstellung gehalten wird.

ANMERKUNG 2 Im Französischen wird ein Schütz, dessen Hauptkontakte in der Ruhestellung geschlossen sind, „rupteur“ genannt. Für das Wort „rupteur“ gibt es im Englischen keinen entsprechenden Ausdruck.

ANMERKUNG 3 Üblicherweise wird ein Schütz für häufiges Schalten verwendet.

3.2.7 de: Schütz mit elektromagnetischem Antrieb

en: Electromagnetic contactor
fr: Contacteur électromagnétique

Schütz, bei dem die Kraft zum Schließen der üblicherweise geöffneten Hauptkontakte oder zum Öffnen der üblicherweise geschlossenen Hauptkontakte von einem elektromagnetischen Antrieb aufgebracht wird.

3.2.8 de: Verlinktes Schütz

en: Latched contactor
fr: Contacteur à accrochage

Schütz, dessen bewegbare Teile durch eine Verklüpfung daran gehindert werden, bei Aufhören der Erregung in die Ruhestellung zurückzukehren. [IEV 441-14-34]

ANMERKUNG 1 Die Verklüpfung und die Auslösung der Verklüpfung darf mechanisch, elektromagnetisch, mit Druckluft usw. erfolgen.

ANMERKUNG 2 Das verklüpfte Schütz hat wegen der Verklüpfung eine zweite Ruhestellung und ist nach dem Begriff 3.2.6 genau genommen kein Schütz. Da jedoch das verklüpfte Schütz sowohl in der Verwendung als auch in der Konstruktion mit Schützen im Allgemeinen näher verwandt ist als mit jeder anderen Art von Schaltgeräten, darf man von ihm verlangen, dass es den Anforderungen für Schütze in allen in Frage kommenden Punkten genügt.

3.2.9 de: Halbleiterschütz

en: Semiconductor contactor (solid state contactor)
fr: Contacteur à semi-conducteurs (contacteur statique)

Gerät mit der Funktion eines Schützes, unter Verwendung eines Halbleiterschaltgerätes.

ANMERKUNG Ein Halbleiterschütz darf auch mechanische Schaltgeräte enthalten.

3.2.10 de: Hilfsstromschalter als Begrenzer, Regler, Wächter

en: Pilot switch
fr: Auxiliaire automatique de commande

Nicht handbetätigter Hilfsstromschalter, der unter festgelegten Bedingungen von einer physikalischen Eingangsgröße betätigt wird. [IEV 441-14-48]

ANMERKUNG Die physikalische Eingangsgröße darf Druck, Temperatur, Geschwindigkeit, Flüssigkeitspegel, Zeit usw. sein.

3.2.11 de: Drucktaster

en: Push-button
fr: Bouton-poussoir

Hilfsstromschalter mit Kraftspeicherrückstellung (Feder) und einem Bedienteil, das durch eine von einem Menschen aufgebrachte Kraft betätigt wird; im Allgemeinen durch einen Finger oder die Handfläche. [IEV 441-14-53]

3.2.12 de: Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD)

en: Short-circuit protective device (SCPD)
fr: Dispositif de protection contre les courts-circuits (DPCC)

Gerät, das einen Stromkreis oder Teile eines Stromkreises gegen einen Kurzschlussstrom durch Abschalten des Kurzschlussstromes schützt.

3.2.13 de: Überspannungsableiter

en: Surge arrester
fr: Parafoudre

Ein Gerät zum Schutz elektrischer Einrichtungen vor Stoßüberspannungen und zur Begrenzung der Dauer und häufig auch der Höhe des hieraus folgenden Stromes. [IEV 604-03-51]

3.3 Teile von Schaltgeräten

3.3.1 de: Pol eines Schaltgerätes

en: Pole of a switching device
fr: Pole d'un appareil de connexion

Teil eines Schaltgerätes, der ausschließlich zu einem der elektrisch getrennten Strompfade des Hauptstromkreises gehört, ohne jene Teile, die der gemeinsamen Befestigung und Betätigung aller Pole dienen. [IEV 441-15-01]

ANMERKUNG Hat ein Schaltgerät nur einen Pol, so heißt es einpolig. Besteht es aus mehr als einem Pol, so darf es mehrpolig (zweipolig, dreipolig usw.) genannt werden, vorausgesetzt, die Pole sind zur gemeinsamen Betätigung gekuppelt oder können gekuppelt werden.

- 3.3.2 de: Hauptstromkreis (eines Schaltgerätes)**
en: Main circuit (of a switching device)
fr: Circuit principal (d'un appareil de connexion)

Alle leitfähigen Teile eines Schaltgerätes, die zu dem Stromkreis gehören, der ein- und ausgeschaltet werden soll. [IEV 441-15-02]

- 3.3.3 de: Steuerstromkreis (eines Schaltgerätes)**
en: Control circuit (of a switching device)
fr: Circuit de commande (d'un appareil de connexion)

Alle leitfähigen Teile eines Schaltgerätes (sofern sie nicht Teil des Hauptstromkreises sind), die zu einem Stromkreis gehören, der dazu verwendet wird, das Schließen und/oder Öffnen des Gerätes zu steuern. [IEV 441-15-03]

- 3.3.4 de: Hilfsstromkreis (eines Schaltgerätes)**
en: Auxiliary circuit (of a switching device)
fr: Circuit auxiliaire (d'un appareil de connexion)

Alle leitfähigen Teile eines Schaltgerätes, die zu anderen Stromkreisen als dem Hauptstromkreis und den Steuerstromkreisen des Gerätes gehören. [IEV 441-15-04]

ANMERKUNG Manche Hilfsstromkreise erfüllen zusätzliche Funktionen, wie Meldung, Verriegelung usw., und dürfen so Teile des Steuerstromkreises eines anderen Schaltgerätes sein.

- 3.3.5 de: Kontakt (eines mechanischen Schaltgerätes)**
en: Contact (of a mechanical switching device)
fr: Contact (d'un appareil mécanique de connexion)

Leitfähige Teile, die dazu bestimmt sind, elektrischen Durchgang herzustellen, wenn sie einander berühren, und die infolge ihrer Bewegung während des Schaltens einen Stromkreis öffnen oder schließen oder bei Gelenk- oder Gleitkontakten elektrischen Durchgang aufrechterhalten. [IEV 441-15-05]

- 3.3.6 de: Kontaktstück**
en: Contact piece
fr: Pièce de contact

Eines der leitfähigen Teile, aus denen ein Kontakt besteht. [IEV 441-15-06]

- 3.3.7 de: Hauptkontakt**
en: Main contact
fr: Contact principal

Kontakt im Hauptstromkreis eines mechanischen Schaltgerätes, der in der geschlossenen Stellung den Strom des Hauptstromkreises führen soll. [IEV 441-15-07]

- 3.3.8 de: Steuerkontakt**
en: Control contact
fr: Contact de commande

Kontakt, der im Steuerstromkreis eines mechanischen Schaltgerätes liegt und von diesem mechanisch betätigt wird. [IEV 441-15-09]

- 3.3.9 de: Hilfskontakt**
en: Auxiliary contact
fr: Contact auxiliaire

Kontakt, der in einem Hilfsstromkreis liegt und mechanisch vom Schaltgerät betätigt wird. [IEV 441-15-10]

- 3.3.10 de: Hilfsschalter (eines mechanischen Schaltgerätes)**
en: Auxiliary switch (of a mechanical switching device)
fr: Interrupteur auxiliaire (d'un appareil mécanique de connexion)

Schalter, der einen oder mehrere Steuer- und/oder Hilfskontakte besitzt und mechanisch von einem Schaltgerät betätigt wird. [IEV 441-15-11]

- 3.3.11 de: Schließer, „a“-Kontakt**
en: Make contact, „a“-contact
fr: Contact à fermeture, contact „a“

Steuer- oder Hilfskontakt, der geschlossen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgerätes geschlossen sind, und offen ist, wenn diese offen sind. [IEV 441-15-12]

3.3.12 de: Öffner, „b“-Kontakt

en: Break contact, „b“-contact
fr: Contact à ouverture, contact „b“

Steuer- oder Hilfskontakt, der offen ist, wenn die Hauptkontakte des mechanischen Schaltgerätes geschlossen sind, und geschlossen ist, wenn diese offen sind. [IEV 441-15-13]

3.3.13 de: Auslöser (eines mechanischen Schaltgerätes)

en: Release (of a mechanical switching device)
fr: Declencheur (d'un appareil mécanique de connexion)

Mechanisch mit einem mechanischen Schaltgerät verbundene Einrichtung, die die Verklüftung löst und das Öffnen oder Schließen des Schaltgerätes freigibt. [IEV 441-15-17]

ANMERKUNG Auslöser können unverzüglich, verzögert usw. arbeiten.

3.3.14 de: Betätigungssystem (eines mechanischen Schaltgerätes)

en: Actuating system (of a mechanical switching device)
fr: Mécanisme transmetteur (d'un appareil mécanique de connexion)

Alle Elemente eines mechanischen Schaltgerätes, die die Betätigungskraft auf die Kontaktstücke übertragen.

ANMERKUNG Das Betätigungssystem darf mechanisch, elektromagnetisch, hydraulisch, pneumatisch, thermisch usw. arbeiten.

3.3.15 de: Bedienteil

en: Actuator
fr: Organe de commande

Der Teil des Betätigungssystems, auf den von außen eine Betätigungskraft aufgebracht wird. [IEV 441-15-22]

ANMERKUNG Das Bedienteil darf ein Handgriff, ein Knopf, eine Taste, eine Rolle, ein Stößel usw. sein.

3.3.16 de: Schaltstellungsanzeiger

en: Position indicating device
fr: Indicateur de position

Teil eines mechanischen Schaltgerätes, das anzeigt, ob sich das Schaltgerät in der offenen, geschlossenen oder, falls zutreffend, in der Erdungsstellung befindet. [IEV 441-15-25]

3.3.17 de: Anschluss

en: Terminal
fr: Borne

Leitendes Teil eines Gerätes für die elektrische Verbindung an äußere Stromkreise.

3.3.18 de: Schraubenanschluss

en: Screw-type terminal
fr: Borne à vis

Einrichtung für den Anschluss und die Trennung von Leitern oder für die Verbindung zweier oder mehrerer Leiter, wobei die Verbindung direkt oder indirekt durch Schrauben oder Muttern aller Art erfolgt.

3.3.19 de: Schraubenloser Anschluss

en: Screwless-type terminal
fr: Borne sans vis

Einrichtung für den Anschluss und die Trennung von Leitern oder für die Verbindung zweier oder mehrerer Leiter, wobei die Verbindung direkt oder indirekt durch Federn, Keile, Exzenter, Kegel usw. erfolgt.

3.3.20 de: Gewindeformende Schraube

en: Thread-forming tapping screw
fr: Vis auto-taraudeuse par déformation

Eine Schraube, die ein nicht unterbrochenes Gewinde hat. Dieses Gewinde fördert kein Material aus dem Loch beim Anziehen.

Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in [Bild 1](#) gezeigt.

3.3.21 de: Gewindeschneidende Schraube

en: Thread-cutting tapping screw
fr: Vis auto-taraudeuse à découpe

Eine Schraube, die ein unterbrochenes Gewinde hat. Dieses Gewinde fördert Material aus dem Loch beim Anziehen.

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

3.3.22 de: Klemmstück
en: Clamping unit
fr: Organe de serrage

Teil(e) eines Anschlusses, das/die zur mechanischen Klemmung und elektrischen Verbindung der/des Leiter(s) benötigt wird/werden.

3.3.23 de: Unvorbereiteter Leiter
en: Unprepared conductor
fr: Conducteur non-préparé

Zur Einführung in den Anschluss zugeschnittener und abisolierter Leiter.

ANMERKUNG Leiter, deren Form für die Einführung in einen Anschluss hergerichtet wurde oder deren Einzeldrähte zur Verfestigung des Endes verdreht wurden, werden als unvorbereitete Leiter betrachtet.

3.3.24 de: Vorbereiteter Leiter
en: Prepared conductor
fr: Conducteur préparé

Leiter, dessen Einzeldrähte verlötet sind oder dessen Ende mit einem Kabelschuh, einer Öse usw. versehen ist.

3.4 Betätigung von Schaltgeräten

3.4.1 de: Betätigung (eines mechanischen Schaltgerätes)
en: Operation (of a mechanical switching device)
fr: Manœuvre (d'un appareil mécanique de connexion)

Übergang der (des) sich bewegenden Kontakte(s) von einer Schaltstellung in eine benachbarte. [IEV 441-16-01]

ANMERKUNG 1 Das darf z. B. bei einem Leistungsschalter entweder Schließen oder Öffnen sein.

ANMERKUNG 2 Ist eine Unterscheidung notwendig, kann Schalten im elektrischen Sinne als Ein- oder Ausschalten und z. B. Betätigen im mechanischen Sinne als Schließen oder Öffnen bezeichnet werden.

3.4.2 de: Schaltspiel (eines mechanischen Schaltgerätes)
en: Operating cycle (of a mechanical switching device)
fr: Cycle de manœuvres (d'un appareil mécanique de connexion)

Folge von Betätigungen von einer Schaltstellung in eine andere und zurück zur Ausgangsstellung, wobei, falls vorhanden, alle Zwischenstellungen durchlaufen werden. [IEV 441-16-02]

3.4.3 de: Schaltfolge (eines mechanischen Schaltgerätes)
en: Operating sequence (of a mechanical switching device)
fr: Séquence de manœuvres (d'un appareil mécanique de connexion)

Folge von festgelegten Betätigungen in festgelegten Zeitabständen. [IEV 441-16-03]

3.4.4 de: Automatische Steuerung
en: Automatic control
fr: Commande automatique

Steuerung einer Betätigung ohne menschliches Eingreifen, abhängig vom Auftreten vorher festgelegter Bedingungen. [IEV 441-16-05]

3.4.5 de: Schließen (eines mechanischen Schaltgerätes)
en: Closing operation (of a mechanical switching device)
fr: Manœuvre de fermeture (d'un appareil mécanique de connexion)

Betätigung, durch die das mechanische Schaltgerät aus der offenen in die geschlossene Stellung gebracht wird. [IEV 441-16-08]

3.4.6 de: Öffnen (eines mechanischen Schaltgerätes)
en: Opening operation (of a mechanical switching device)
fr: Manœuvre d'ouverture (d'un appareil mécanique de connexion)

Betätigung, durch die das mechanische Schaltgerät aus der geschlossenen in die offene Stellung gebracht wird. [IEV 441-16-09]

3.4.7 de: Geschlossene Stellung (eines mechanischen Schaltgerätes)
en: Closed position (of a mechanical switching device)
fr: Position de fermeture (d'un appareil mécanique de connexion)

Schaltstellung, in der die vorgesehene leitende Verbindung des Hauptstromkreises des Schaltgerätes gesichert ist. [IEV 441-16-22]

3.4.8 de: Offene Stellung (eines mechanischen Schaltgerätes)

en: Open position (of a mechanical switching device)

fr: Position d'ouverture (d'un appareil mécanique de connexion)

Schaltstellung, in der die festgelegte Spannungsfestigkeit zwischen den offenen Kontakten des Hauptstromkreises des Schaltgerätes erfüllt ist.

ANMERKUNG Dieser Begriff weicht ab von IEV 441-16-23, um den Anforderungen an die Isolationseigenschaften zu genügen.

3.4.9 de: Ruhestellung (eines Schützes)

en: Position of rest (of a contactor)

fr: Position de repos (d'un contacteur)

Stellung, die die bewegbaren Teile eines Schützes einnehmen, wenn sein Elektromagnet oder sein Druckluftantrieb nicht erregt sind. [IEV 441-16-24]

3.4.10 de: Tippen

en: Inching (jogging)

fr: Marche par-à-coups

Wiederholte kurzzeitige Erregung eines Motors oder einer Spule, um kleine Bewegungen der angetriebenen Maschine zu erhalten.

3.4.11 de: Gegenstrombremsen oder Reversieren

en: Plugging

fr: Inversion de marche

Schnelles Anhalten oder schnelle Drehrichtungsumkehr eines Motors durch Vertauschen der Motoranschlüsse während des Motorlaufs.

3.5 Kenndaten

3.5.1 de: Nennwert

en: Nominal value

fr: Valeur nominale (Valeur de dénomination)

Ein geeigneter gerundeter Wert einer Größe zur Bezeichnung oder Identifizierung eines Bauteiles, eines Gerätes oder einer Einrichtung. [IEV 151-04-01]

3.5.2 de: Grenzwert

en: Limiting value

fr: Valeur limite

Der in einer Festlegung enthaltene Höchst- oder Mindestwert einer Größe. [IEV 151-04-02]

3.5.3 de: Bemessungswert

en: Rated value

fr: Valeur assignée

Ein für eine vorgegebene Betriebsbedingung geltender Wert einer Größe, der im Allgemeinen vom Hersteller für ein Bauteil, ein Gerät oder eine Einrichtung festgelegt wird. [IEV 151-04-03]

3.5.4 de: Bemessungsdaten

en: Rating

fr: Caractéristiques assignées

Zusammenstellung von Bemessungswerten und Betriebsbedingungen. [IEV 151-04-04]

3.5.5 de: Unbeeinflusster Strom (in einem Stromkreis in Bezug auf ein Schaltgerät oder eine Sicherung)

en: Prospective current (of a circuit and with respect to a switching device or a fuse)

fr: Courant présumé (d'un circuit et relatif à un appareil de connexion ou à un fusible)

Strom, der in dem Stromkreis fließen würde, wenn alle Pole des Schaltgerätes oder der Sicherung durch Leiter mit vernachlässigbarer Impedanz ersetzt wären. [IEV 441-17-01]

ANMERKUNG Wie der unbeeinflusste Strom auszuwerten und anzugeben ist, ist in den jeweiligen Produktnormen festzulegen.

3.5.6 de: Unbeeinflusster Stoßstrom

en: Prospective peak current

fr: Valeur de crête du courant présumé

Scheitelwert des unbeeinflussten Stromes während des Ausgleichsvorganges nach Stromflussbeginn. [IEV 441-17-02]

ANMERKUNG Dieser Begriff setzt das Einschalten des Stromes durch ein ideales Schaltgerät voraus, d. h. sofortiger Übergang der Impedanz von unendlich auf null. Bei Stromkreisen mit mehreren Strompfaden, z. B. mehrphasige Stromkreise, wird weiter angenommen, dass der Strom in allen Polen gleichzeitig eingeschaltet wird, auch dann, wenn er in nur einem Pol betrachtet wird.

3.5.7 de: Maximaler unbeeinflusster Stoßstrom (eines Wechselstromkreises)

en: Maximum prospective peak current (of an a.c. circuit)

fr: Valeur maximale de crête du courant présumé (d'un circuit à courant alternatif)

Unbeeinflusster Stoßstrom, wenn der Stromflussbeginn so liegt, dass der größtmögliche Wert auftritt.
[IEV 441-17-04]

ANMERKUNG In einem mehrphasigen Stromkreis tritt der maximale unbeeinflusste Stoßstrom jeweils nur in einem Pol auf.

3.5.8 de: Ausschaltstrom (eines Schaltgerätes oder einer Sicherung)

en: Breaking current (of a switching device or a fuse)

fr: Courant coupé (d'un appareil de connexion ou d'un fusible)

Strom im Pol eines Schaltgerätes oder einer Sicherung zu Beginn des beim Ausschaltvorgang auftretenden Lichtbogens. [IEV 441-17-07]

ANMERKUNG Bei Wechselstrom wird der Strom durch den Effektivwert der symmetrischen Komponente des Stromes ausgedrückt.

3.5.9 de: Ausschaltvermögen (eines Schaltgerätes oder einer Sicherung)

en: Breaking capacity (of a switching device or a fuse)

fr: Pouvoir de coupure (d'un appareil de connexion ou d'un fusible)

Unbeeinflusster Strom, den ein Schaltgerät oder eine Sicherung bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen ausschalten kann. [IEV 441-17-08]

ANMERKUNG 1 Die Spannung und die genannten Bedingungen sind in den jeweiligen Produktnormen festgelegt.

ANMERKUNG 2 Bei Wechselstrom wird der Strom durch den Effektivwert der symmetrischen Komponente des Stromes ausgedrückt.

ANMERKUNG 3 Für das Kurzschlussausschaltvermögen siehe 3.5.11.

3.5.10 de: Einschaltvermögen (eines Schaltgerätes)

en: Making capacity (of a switching device)

fr: Pouvoir de fermeture (d'un appareil de connexion)

Unbeeinflusster Einschaltstrom, den ein Schaltgerät bei einer festgelegten Spannung unter vorgegebenen Bedingungen für Anwendung und Betriebsverhalten einschalten kann. [IEV 441-17-09]

ANMERKUNG 1 Die Spannung und die genannten Bedingungen sind in den jeweiligen Produktnormen festgelegt.

ANMERKUNG 2 Für das Kurzschlusseseinschaltvermögen siehe 3.5.12.

3.5.11 de: Kurzschlussausschaltvermögen

en: Short-circuit breaking capacity

fr: Pouvoir de coupure en court-circuit

Ausschaltvermögen, für das die vorgegebenen Bedingungen einen Kurzschluss an den Anschlüssen des Schaltgerätes einschließen. [IEV 441-17-11]

3.5.12 de: Kurzschlusseseinschaltvermögen

en: Short-circuit making capacity

fr: Pouvoir de fermeture en court-circuit

Einschaltvermögen, für das die vorgegebenen Bedingungen einen Kurzschluss an den Anschlüssen des Schaltgerätes einschließen. [IEV 441-17-10]

3.5.13 de: Joule-Integral (I^2t)

en: Joule-integral (I^2t)

fr: Intégrale de Joule (I^2t)

Integral des Stromquadrats über eine gegebene Zeitspanne: [IEV 441-18-23]

$$I^2t = \int_{t_0}^{t_1} i^2 dt$$

3.5.14 de: Durchlassstrom

en: Cut-off current; let-through current

fr: Courant coupé limité

Größter Augenblickswert des Stromes während der Ausschaltzeit eines Schaltgerätes oder einer Sicherung.
[IEV 441-17-12]

ANMERKUNG Dieser Begriff ist von besonderer Bedeutung, wenn das Schaltgerät oder die Sicherung so ausschaltet, dass der unbeeinflusste Stoßstrom des Stromkreises nicht erreicht wird.

3.5.15 de: Anstehende Spannung (für ein Schaltgerät)

en: Applied voltage (for a switching device)

fr: Tension appliquée (pour un appareil de connexion)

Spannung an den Anschlüssen eines Poles eines Schaltgerätes unmittelbar vor dem Einschalten des Stromes.
[IEV 441-17-24]

ANMERKUNG Dieser Begriff gilt für ein einpoliges Gerät. Für ein mehrpoliges Gerät ist es die verkettete Spannung an den Einspeiseanschlüssen des Gerätes.

3.5.16 de: Wiederkehrende Spannung

en: Recovery voltage

fr: Tension de rétablissement

Spannung an den Anschlüssen eines Poles eines Schaltgerätes oder einer Sicherung nach dem Unterbrechen des Stromes. [IEV 441-17-25]

ANMERKUNG 1 Im Verlauf dieser Spannung dürfen zwei aufeinander folgende Zeitabschnitte unterschieden werden. Im ersten Zeitabschnitt findet ein Einschwingvorgang statt, im zweiten tritt nur die betriebsfrequente wiederkehrende Spannung bzw. die wiederkehrende Dauergleichspannung auf.

ANMERKUNG 2 Dieser Begriff gilt für ein einpoliges Gerät. Für ein mehrpoliges Gerät ist es die verkettete Spannung über den Einspeiseanschlüssen des Gerätes.

3.5.17 de: Einschwingspannung

en: Transient recovery voltage (abbrev. T.R.V.)

fr: Tension transitoire de rétablissement (en abrégé: TTR)

Wiederkehrende Spannung in dem Zeitabschnitt, in dem sie einen ausgeprägten Einschwingcharakter aufweist.
[IEV 441-17-26]

ANMERKUNG Die Einschwingspannung darf abhängig von den Kennwerten des Stromkreises, des Schaltgerätes oder der Sicherung einen periodischen, aperiodischen oder kombinierten Verlauf aufweisen. Sie schließt die Spannungsverlagerung des Sternpunktes in einem Mehrphasensystem ein.

3.5.18 de: Betriebsfrequente wiederkehrende Spannung

en: Power-frequency recovery voltage

fr: Tension de rétablissement à fréquence industrielle

Wiederkehrende Spannung nach Abklingen des Einschwingvorganges. [IEV 441-17-27]

3.5.19 de: Wiederkehrende Dauergleichspannung

en: D.C. steady-state recovery voltage

fr: Tension de rétablissement en courant continu en régime établi

Wiederkehrende Spannung in einem Gleichstromkreis nach Abklingen des Einschwingvorganges; bei Welligkeit als Mittelwert ausgedrückt. [IEV 441-17-28]

3.5.20 de: Luftstrecke

en: Clearance

fr: Distance d'isolement

Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs eines Fadens, der auf dem kürzesten Weg zwischen diesen Teilen gespannt ist. [IEV 441-17-31]

3.5.21 de: Kriechstrecke

en: Creepage distance

fr: Ligne de fuite

Kürzester Abstand zwischen zwei leitfähigen Teilen längs einer Isolierstoffoberfläche.

ANMERKUNG Eine Fuge zwischen zwei Isolierstoffteilen wird als Teil der Isolierstoffoberfläche angesehen.

3.5.22 de: Arbeitsspannung

en: Working voltage

fr: Tension locale („Working voltage“)

Höchster Effektivwert der Wechselspannung oder höchster Wert der Gleichspannung, der (örtlich) an Isolierungen als Bemessungsversorgungsspannung im geöffneten Stromkreis oder bei üblichen Betriebsbedingungen auftreten darf; Einschwingspannungen werden nicht berücksichtigt.

3.5.23 de: Schaltüberspannung

en: Switching overvoltage

fr: Surtension de manœuvre

Stoßüberspannung, die aufgrund eines bestimmten Schaltvorganges oder Fehlers an einer bestimmten Stelle des Netzes auftritt.

3.5.24 de: Stoßspannungsfestigkeit (Stehstoßspannung)

en: Impulse withstand voltage

fr: Tension de tenue aux chocs

Höchster Spitzenwert von Stoßspannungen vorgeschriebener Form und Polarität, der unter festgelegten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht.

3.5.25 de: Betriebsfrequente Spannungsfestigkeit (Stehwechselspannung)

en: Power-frequency withstand voltage

fr: Tension de tenue à fréquence industrielle

Effektivwert einer betriebsfrequenten Sinusspannung, die unter bestimmten Prüfbedingungen keinen Durchschlag/Überschlag verursacht.

3.5.26 de: Verschmutzung

en: Pollution

fr: Pollution

Jede fremde, feste, flüssige oder gasförmige (ionisierte Gase) Substanz, die möglicherweise die Spannungsfestigkeit oder den Oberflächenwiderstand beeinträchtigt.

3.5.27 de: Verschmutzungsgrad (der Umgebung)

en: Pollution degree (of environmental conditions)

fr: Degré de pollution (des conditions d'environnement)

Eine konventionelle Kennzahl, abhängig von der Menge an leitfähigem oder feuchtigkeitsaufnehmendem Staub, ionisiertem Gas oder Salz sowie der relativen Feuchte und der Häufigkeit ihres Auftretens, die zur Aufnahme oder Kondensation von Feuchtigkeit führt, mit der Folge der Verringerung der Spannungsfestigkeit und/oder des Oberflächenwiderstandes.

ANMERKUNG 1 Der Verschmutzungsgrad der Mikroumgebung, dem ein Gerät ausgesetzt ist, darf von den Umgebungsbedingungen im Raum, in dem das Gerät eingesetzt ist, unterschiedlich sein, wenn aufgrund eines Gehäuses oder einer Heizung im Inneren Aufnahme oder Kondensation von Feuchtigkeit verhindert wird.

ANMERKUNG 2 In dieser Norm ist der Verschmutzungsgrad derjenige der Mikroumgebung.

3.5.28 de: Mikroumgebung (einer Luft- oder Kriechstrecke)

en: Micro-environment (of a clearance or creepage distance)

fr: Micro-environnement (d'une distance d'isolement ou d'une ligne de fuite)

Festlegungen über unmittelbare Umgebungsbedingungen der Luft- und Kriechstrecken sind in Vorbereitung.

ANMERKUNG Die Mikroumgebung der Luft- und Kriechstrecken und nicht die Umgebung des Gerätes bestimmt die Auswirkungen auf die Isolierung. Die Mikroumgebung kann besser oder schlechter als die Umgebung des Gerätes sein. Sie umfasst alle die Isolierung beeinflussenden Faktoren wie Klima, Elektromagnetismus, Entstehung von Verschmutzung usw.

3.5.29 de: Überspannungskategorie (eines Stromkreises oder in einem elektrischen Netz)

en: Overvoltage category (of a circuit or within an electrical system)

fr: Catégorie de surtension (d'un circuit ou dans un réseau)

Eine konventionelle Kennzahl, die von der Begrenzung oder Steuerung der Höhe der unbeeinflussten Stoßüberspannung (transiente Überspannung), die in einem Stromkreis (oder in einem elektrischen Netz mit unterschiedlichen Nennspannungen) auftritt, und von den Einrichtungen, die diese Überspannung beeinflussen, abhängt.

ANMERKUNG In einem elektrischen System wird der Übergang von einer Überspannungskategorie auf eine niedrigere durch geeignete Geräte, die den Anforderungen an die Schnittstelle entsprechen, erreicht, wie z. B. Überspannungsableiter oder Netzfilter, die die Energie der Überspannung sperren, aufnehmen oder ableiten, um die Stoßüberspannung (transiente Überspannung) auf die geforderte niedrigere Kategorie zu vermindern.

3.5.30 de: Isolationskoordination
en: Co-ordination of insulation
fr: Coordination de l'isolement

Wechselbeziehung zwischen den Isolationsmerkmalen elektrischer Geräte, den erwarteten Überspannungen und den Eigenschaften von Überspannungsschutzeinrichtungen einerseits und der erwarteten Mikroumgebung sowie Maßnahmen gegen Verschmutzung anderseits.

3.5.31 de: Homogenes Feld
en: Homogeneous (uniform) field
fr: Champ homogène (uniforme)

Elektrisches Feld mit im Wesentlichen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden, entsprechend dem Feld zwischen zwei Kugeln, deren Radius größer ist als ihr Abstand voneinander.

3.5.32 de: Inhomogenes Feld
en: Inhomogeneous (non-uniform) field
fr: Champ non-homogène (non uniforme)

Elektrisches Feld, das keinen konstanten Potentialgradienten zwischen den Elektroden hat.

3.5.33 de: Kriechwegbildung
en: Tracking
fr: Cheminement

Ausbildung einer leitenden Verbindung an der Oberfläche fester Isolierstoffe unter Spannungsbeanspruchung bei elektrolytischer Verschmutzung.

3.5.34 de: Vergleichszahl der Kriechwegbildung (CTI)
en: Comparative tracking index (CTI)
fr: Indice de résistance au cheminement (IRC)

Zahlenwert der höchsten Spannung in Volt, bei der ein Werkstoff 50 Tropfen einer Prüflüssigkeit ohne Kriechwegbildung widersteht.

ANMERKUNG 1 Der Wert jeder Prüfspannung und der CTI sollte durch 25 teilbar sein.

ANMERKUNG 2 Dieser Begriff basiert auf [2.3 von IEC 60112](#).

4 Einteilung

Alle Angaben, die für die Einteilung verwendet werden können, enthält 5.2.

5 Kennzeichnende Merkmale von Schützen

5.1 Zusammenstellung der kennzeichnenden Merkmale

Die kennzeichnenden Merkmale müssen, soweit zutreffend, wie folgt festgelegt werden:

- Art des Schützes (siehe 5.2);
- Bemessungs- und Grenzwerte für Hauptstromkreise (siehe [5.3](#));
- Gebrauchskategorie (siehe [5.4](#));
- Steuerstromkreise (siehe [5.5](#));
- Hilfsstromkreise (siehe [5.6](#));
- Zuordnung von Kurzschlusschutzeinrichtungen (siehe [5.7](#));
- Schaltüberspannungen (siehe [5.8](#)).

5.2 Art des Schützes

Folgendes muss festgelegt werden (siehe auch [Abschnitt 6](#)):

5.2.1 de: Anzahl der Pole
en: Number of poles
fr: Le nombre de pôles

5.2.2 de: Steuerungsart
en: Method of control
fr: Mode du commande

- automatisch (durch Hilfsstromschalter als Begrenzer, Regler, Wächter oder Folgesteuerung);
- nicht automatisch (durch Handbetätigung oder durch Drucktaster);
- halbautomatisch (d. h. teilweise automatisch, teilweise nicht automatisch).

5.3 Bemessungs- und Grenzwerte für Hauptstromkreise

Die Bemessungswerte für Schütze müssen in Übereinstimmung mit 5.3.1 bis 5.4 und 5.7 bis 5.8 festgelegt werden; es ist aber nicht erforderlich, alle aufgeführten Werte festzulegen.

5.3.1 de: Bemessungsspannungen

en: Rated voltages
fr: Tensions assignées

Ein Schütz wird durch die folgenden Bemessungsspannungen bestimmt:

5.3.1.1 de: Bemessungsbetriebsspannung (U_e)

en: Rated operational voltage (U_e)
fr: Tension assignée d'emploi (U_e)

Die Bemessungsbetriebsspannung eines Schützes ist die Spannung, die zusammen mit dem Bemessungsbetriebsstrom die Anwendung des Schützes bestimmt und auf die sich die verschiedenen Prüfungen und die Gebrauchskategorien beziehen.

Bei einem einpoligen Schütz ist die Bemessungsbetriebsspannung im Allgemeinen die Spannung über dem Pol.

Bei einem mehrpoligen Schütz wird sie im Allgemeinen als verkettete Spannung angegeben.

ANMERKUNG 1 Ein Schütz darf mehrere Kombinationen aus Bemessungsbetriebsspannungen und Bemessungsbetriebsströmen oder Leistungen für unterschiedliche Betriebsarten und Gebrauchskategorien haben.

ANMERKUNG 2 Ein Schütz darf eine Anzahl Bemessungsbetriebsspannungen und dementsprechenden Einschalt- und Ausschaltvermögen für unterschiedliche Betriebsarten und Gebrauchskategorien haben.

ANMERKUNG 3 Es wird darauf hingewiesen, dass die Betriebsspannung von der Arbeitsspannung (siehe 3.5.22) in einem Schütz abweichen darf.

5.3.1.2 de: Bemessungsisolationsspannung (U_i)

en: Rated insulation voltage (U_i)
fr: Tension assignée d'isolement (U_i)

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

Die höchste Bemessungsbetriebsspannung darf auf keinen Fall größer als die Bemessungsisolationsspannung sein.

ANMERKUNG Bei Schützen ohne festgelegte Bemessungsisolationsspannung ist die höchste Bemessungsbetriebsspannung als Bemessungsisolationsspannung anzunehmen.

5.3.1.3 de: Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp})

en: Rated impulse withstand voltage (U_{imp})
fr: Tension assignée de tenue aux chocs (U_{imp})

Spitzenwert einer Stoßspannung festgelegter Form und Polarität, mit dem das Schütz unter vorgegebenen Prüfbedingungen ohne Ausfall beansprucht werden kann und auf den sich die Luftstrecken beziehen.

Die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit eines Schützes muss den Stoßüberspannungen (transiente Überspannungen) entsprechen oder größer sein als die, die in dem Netz auftreten, in dem das Schütz eingesetzt wird.

ANMERKUNG Bevorzugte Werte für die Bemessungsstoßspannungsfestigkeit sind in Tabelle 16, Seite 46, angegeben.

5.3.2 de: Ströme oder Leistungen

en: Currents or powers
fr: Courants ou puissances

Ein Schütz wird durch folgende Ströme bestimmt:

5.3.2.1 de: Konventioneller thermischer Strom in freier Luft (I_{th})

en: Conventional free air thermal current (I_{th})
fr: Courant thermique conventionnel à l'air libre (I_{th})

Der konventionelle thermische Strom in freier Luft ist der größte Prüfstrom für Erwärmungsprüfungen offener Geräte in freier Luft (siehe 9.3.3.3).

Der konventionelle thermische Strom in freier Luft muss mindestens dem größten Bemessungsbetriebsstrom (siehe 5.3.2.3) des offenen Gerätes bei Acht-Stunden-Betrieb (siehe 5.3.4.1) entsprechen.

Unter freier Luft ist Luft in üblichen Innenräumen annähernd frei von Luftzug und Strahlung zu verstehen.

ANMERKUNG 1 Dieser Strom ist kein Bemessungswert und muss nicht auf dem Gerät angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Ein offenes Schütz ist ein vom Hersteller ohne Gehäuse geliefertes Schütz oder ein Schütz mit integriertem Gehäuse, das üblicherweise nicht die alleinigen Schutzfunktionen übernimmt.

5.3.2.2 de: Konventioneller thermischer Strom von Geräten im Gehäuse (I_{the})
en: Conventional enclosed thermal current (I_{the})
fr: Courant thermique conventionnel sous enveloppe (I_{the})

Der konventionelle thermische Strom von Schützen im Gehäuse ist der vom Hersteller für Erwärmungsprüfungen des Schützes angegebene Strom, wenn das Schütz in ein festgelegtes Gehäuse eingebaut ist. Solche Prüfungen müssen mit 9.3.3.3 übereinstimmen und sind erforderlich, wenn das Schütz im Herstellerkatalog als mit Gehäuse beschrieben wird und üblicherweise in einem oder mehreren Gehäusen vorgegebener Art und Größe verwendet werden soll (siehe Anmerkung 2).

Der konventionelle thermische Strom von Schützen im Gehäuse muss mindestens dem größten Bemessungsbetriebsstrom (siehe 5.3.2.3) des Schützes im Gehäuse bei Acht-Stunden-Betrieb (siehe 5.3.4.1) entsprechen.

Wenn das Gerät üblicherweise in nicht vorgegebene Gehäuse eingebaut werden soll, ist diese Prüfung nicht vorgeschrieben, wenn die Prüfung mit dem konventionellen thermischen Strom in freier Luft (I_{th}) durchgeführt wurde. In diesem Fall muss der Hersteller einen Strom für das Gerät im Gehäuse oder den Reduktionsfaktor angeben können.

ANMERKUNG 1 Dieser Strom ist kein Bemessungswert und muss nicht auf dem Gerät angegeben werden.

ANMERKUNG 2 Ein Schütz im Gehäuse ist ein Schütz, das üblicherweise in ein Gehäuse bestimmter Art und Größe oder mehrere Gehäusearten eingebaut werden kann.

5.3.2.3 de: Bemessungsbetriebsströme (I_e) oder Bemessungsbetriebsleistungen
en: Rated operational currents (I_e) or rated operational powers
fr: Courants assignés d'emploi (I_e) ou puissances assignées d'emploi

Der Bemessungsbetriebsstrom eines Schützes wird vom Hersteller angegeben und berücksichtigt die Bemessungsbetriebsspannung (siehe 5.3.1.1), den konventionellen thermischen Strom in freier Luft oder den konventionellen thermischen Strom von Schützen im Gehäuse, die Bemessungsfrequenz (siehe 5.3.3), die Bemessungsbetriebsart (siehe 5.3.4), die Gebrauchskategorie (siehe 5.4) und die Gehäuseart, falls vorhanden.

Bei Geräten für direktes Schalten von einzelnen Motoren darf statt oder ergänzend zum Bemessungsbetriebsstrom die maximale Bemessungsleistung des Motors, für den das Gerät bestimmt ist, bezogen auf die Bemessungsbetriebsspannung, angegeben werden. Der Hersteller muss zu der Zuordnung von Betriebsstrom zu Betriebsleistung Angaben machen können.

5.3.3 de: Bemessungsfrequenz
en: Rated frequency
fr: Fréquence assignée

Netzfrequenz, für die das Schütz ausgelegt ist und auf die sich die übrigen Kenndaten beziehen.

ANMERKUNG Ein Schütz darf mehrere Bemessungsfrequenzen oder einen Bemessungsfrequenzbereich haben.

5.3.4 de: Bemessungsbetriebsarten
en: Rated duties
fr: Services assignés

Übliche Bemessungsbetriebsarten sind:

5.3.4.1 de: Acht-Stunden-Betrieb
en: Eight-hour duty (continuous duty)
fr: Service continu (Service de 8 heures)

Betriebsart, bei der die Hauptkontakte eines Schützes unter gleichbleibender Strombelastung so lange geschlossen bleiben, bis die Beharrungstemperatur erreicht ist, jedoch nicht länger als acht Stunden ohne Unterbrechung.

ANMERKUNG 1 Dies ist die Grundbetriebsart, auf die sich die konventionellen thermischen Ströme I_{th} und I_{the} beziehen.

ANMERKUNG 2 Unterbrechung bedeutet ein Ausschalten des Stromes durch das Schütz.

5.3.4.2 de: Periodischer Aussetzbetrieb oder Aussetzbetrieb
en: Intermittent periodic duty or intermittent duty
fr: Service intermittent périodique ou service intermittent

Betriebsart, bei der der durch das Schütz fließende Strom periodisch ein- und ausgeschaltet wird, wobei Belastungsdauer und Pausen so kurz sind, dass das Gerät sein thermisches Gleichgewicht nicht erreicht.

Aussetzbetrieb wird gekennzeichnet durch den Strom, die Belastungsdauer und die relative Einschaltdauer, die das Verhältnis der Belastungsdauer zu Spieldauer (Summe aus Belastungsdauer und stromloser Pause) ist und meist als Prozentsatz angegeben wird.

Schütze werden nach der Anzahl der Schaltspiele, die sie je Stunde ausführen müssen, in folgende Klassen eingeteilt:

- Klasse 1: 1 Schaltspiel/h;
- Klasse 3: 3 Schaltspiele/h;
- Klasse 12: 12 Schaltspiele/h;

- Klasse 30: 30 Schaltspiele/h;
- Klasse 120: 120 Schaltspiele/h;
- Klasse 300: 300 Schaltspiele/h;
- Klasse 1200: 1200 Schaltspiele/h.

Schütze für Aussetzbetrieb dürfen nach den kennzeichnenden Merkmalen des Aussetzbetriebes benannt werden.

Beispiel: Ein Aussetzbetrieb, bei dem während eines Schaltspiels von 5 Minuten ein Strom von 32 A für die Dauer von 2 Minuten fließt, darf bezeichnet werden als: „32 A, Klasse 12, 40 %“.

5.3.4.3 de: Zeitweiliger Betrieb
en: Temporary duty
fr: Service temporaire

Betrieb, bei dem die Hauptkontakte eines Schützes während einer Zeitspanne geschlossen bleiben, die zu kurz ist, als dass das Schütz den thermischen Beharrungszustand erreichen könnte; wobei die Belastungsperioden durch Pausen von ausreichender Dauer unterbrochen werden, so dass sich die Temperatur auf die Kühlmitteltemperatur abkühlt.

5.3.4.4 de: Periodischer Betrieb
en: Periodic duty
fr: Service périodique

Betriebsart, bei der der Betrieb mit konstanter oder veränderter Last sich regelmäßig wiederholt. [IEV 151-04-11]

5.3.5 de: **Übliche Last- und Überlastmerkmale**
en: Normal load and overload characteristics
fr: Caractéristiques en conditions normales de charge et de surcharge

Dieser Abschnitt enthält allgemeine Anforderungen an die Bemessungsdaten bei üblicher Last und Überlast.

Die ausführlichen Anforderungen enthält [8.2.4](#).

5.3.5.1 de: Überlastfestigkeit beim Schalten von Motoren
en: Ability to withstand motor switching overload currents
fr: Aptitude à supporter les courants de surcharge occasionnés par le démarrage de moteurs

Ein Schütz zum Schalten von Motoren muss den thermischen Beanspruchungen beim Anlassen und Beschleunigen eines Motors auf Betriebsdrehzahl und bei betriebsmäßiger Überlast widerstehen.

Anforderungen zur Erfüllung dieser Bedingung sind in [8.2.4.3](#) angegeben.

5.3.5.2 de: Bemessungseinschaltvermögen
en: Rated making capacity
fr: Pouvoir assigné de fermeture

Die Anforderungen für die verschiedenen Gebrauchskategorien (siehe [5.4](#)) enthält [8.2.4.1](#). Das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen gilt nur, wenn das Schütz entsprechend den Anforderungen in [8.2.1.1](#) und [8.2.1.2](#) betätigt wird.

5.3.5.3 de: Bemessungsausschaltvermögen
en: Rated breaking capacity
fr: Pouvoir assigné de coupure

Die Anforderungen für die verschiedenen Gebrauchskategorien (siehe [5.4](#)) enthält [8.2.4.1](#). Das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen gilt nur, wenn das Schütz entsprechend den Anforderungen in [8.2.1.1](#) und [8.2.1.2](#) betätigt wird.

5.3.5.4 de: Konventionelles Betriebsverhalten
en: Conventional operational performance
fr: Fonctionnement conventionnel en service

Das konventionelle Betriebsverhalten ist als eine Reihe von Ein- und Ausschaltungen in [8.2.4.2](#) festgelegt.

5.3.6 de: **Bedingter Bemessungskurzschlussstrom**
en: Rated conditional short-circuit current
fr: Courant assigné de court-circuit conditionnel

Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom eines Schützes ist der vom Hersteller angegebene unbeeinflusste Strom, dem das durch eine Kurzschlusschutzeinrichtung geschützte Schütz während der Abschaltzeit dieser Einrichtung unter den in [9.3.4](#) festgelegten Prüfbedingungen widerstehen kann.

Der Hersteller muss Einzelheiten zu der vorgeschriebenen Kurzschlusschutzeinrichtung angeben.

ANMERKUNG Der bedingte Bemessungskurzschlussstrom wird durch den Effektivwert der Wechselstromkomponente ausgedrückt.

5.4 Gebrauchskategorie

Die Gebrauchskategorie eines Schützes legt den vorgesehenen Anwendungsfall fest und ist durch eine oder mehrere der nachstehenden Betriebsbedingungen gekennzeichnet:

- Strom (Ströme), ausgedrückt durch das Vielfache des Bemessungsbetriebsstromes;
- Spannung(en), ausgedrückt durch das Vielfache der Bemessungsbetriebsspannung;
- Leistungsfaktor.

Die genormten Gebrauchskategorien sind in Tabelle 1 angegeben.

Jede Gebrauchskategorie ist durch Ströme, Spannungen, Leistungsfaktoren und andere Größen der Tabellen 8 und 9 sowie durch die Prüfbedingungen dieser Norm gekennzeichnet.

Es ist daher unnötig, das Bemessungsein- und -ausschaltvermögen getrennt anzugeben, da diese Größen durch die Gebrauchskategorie nach Tabelle 8 festgelegt sind.

Wenn nichts anderes festgelegt ist, sind Schütze der Gebrauchskategorie AC-7b für die Anlaufmerkmale der Motoren entsprechend dem Einschaltvermögen nach Tabelle 8 ausgelegt. Wenn der Motorstillstandsstrom diese Werte überschreitet, sollte der Betriebsstrom entsprechend vermindert werden.

5.4.1 de: Zuordnung von Gebrauchskategorien aufgrund von Prüfergebnissen

en: Assignment of utilization categories based on the results of tests

fr: Attribution des catégories d'emploi suivant les résultats d'essais

Wurde ein Schütz für eine Gebrauchskategorie oder mit einer anderen Kombination von Größen (wie größte(r) Betriebsspannung und -strom usw.) geprüft, dürfen andere Gebrauchskategorien ohne Prüfung unter der Voraussetzung zugeordnet werden, dass Prüfströme, -spannungen, -leistungsfaktoren, die Anzahl der Schaltspiele, die Ein- und Ausschaltdauer nach den Tabellen 8 und 9 und der Prüfkreis für die zuzuordnenden Gebrauchskategorien nicht härter sind als die, unter denen das Schütz geprüft wurde, und die Erwärmung bei einem Strom nicht kleiner als der größte zugeordnete Bemessungsbetriebsstrom im Acht-Stunden-Betrieb nachgewiesen wurde.

Tabelle 1 – Gebrauchskategorien

Gebrauchskategorien ¹⁾	Typischer Anwendungsfall
AC-7a AC-7b	Schwach induktive Last Motorlasten ²⁾
1) Schütze dürfen anderen Gebrauchskategorien zugeordnet werden, in diesem Fall müssen sie die Anforderungen der IEC 60947-4-1 für diese Gebrauchskategorien erfüllen. 2) Schütze der Gebrauchskategorie AC-7b dürfen für gelegentliches Tippen oder Gegenstrombremsen für einen begrenzten Zeitraum eingesetzt werden; während dieses Zeitraumes darf die Anzahl der Schaltungen 5/Minute oder 10 in 10 Minuten nicht übersteigen.	

5.5 Steuerstromkreise

Die kennzeichnenden Merkmale von Steuerstromkreisen sind:

- Stromart;
- Bemessungsfrequenz;
- Bemessungsbetätigungsspannung U_c (Stromart und Frequenz);
- Bemessungssteuerspeisespannung U_s (Stromart und Frequenz);
- Eignung zum Anschluss an SELV-Stromkreise.

ANMERKUNG Es wurde unterschieden zwischen der Betätigungsspannung, die an dem Schließer (siehe 3.3.11) im Steuerstromkreis auftritt, und der Speisespannung, die an die Eingangsanschlüsse des Steuerstromkreises des Schützes angelegt wird. Diese beiden Spannungen dürfen infolge eingebauter Transformatoren, Gleichrichter, Widerstände usw. voneinander abweichen.

Die Bemessungsbetätigungsspannung und die Bemessungsfrequenz, soweit zutreffend, sind die Größen, auf die sich die Betätigungsmerkmale und die Erwärmung des Steuerstromkreises beziehen.

5.6 Hilfsstromkreise

Kennzeichnende Merkmale von Hilfsstromkreisen sind Anzahl und Art der Kontakte (Schließer, Öffner usw.) in jedem Stromkreis und ihre Bemessung nach IEC 60947-5-1.

Die kennzeichnenden Merkmale der Hilfskontakte und -schalter müssen mit den Anforderungen dieser Norm übereinstimmen.

5.7 Zuordnung von Kurzschlusschutzeinrichtungen

Schütze sind durch Art, Bemessungsdaten und kennzeichnende Merkmale der Kurzschlusschutzeinrichtungen (SCPD) gekennzeichnet, die einen ausreichenden Schutz gegen Kurzschlussströme für das Schütz bieten. Die Anforderungen enthält [8.2.5](#).

5.8 Schaltüberspannungen

Die Anforderungen sind in [8.2.6](#) gegeben.

6 Produktinformation

6.1 Art der Informationen

Folgende Informationen müssen vom Hersteller bereitgestellt werden:

6.1.1 Angaben zur Identifizierung

- a) Name oder Ursprungszeichen des Herstellers;
- b) Typbezeichnung oder Katalognummer;
- c) Nummer dieser Gerätenorm, falls der Hersteller die Übereinstimmung mit ihr in Anspruch nimmt.

6.1.2 Kennzeichnende Merkmale, grundlegende Bemessungswerte und Anwendung

- d) Bemessungsbetriebsspannung (siehe [5.3.1.1](#));
- e) Gebrauchskategorie und Bemessungsbetriebsströme (oder Bemessungsbetriebsleistungen) bei Bemessungsbetriebsspannungen des Gerätes (siehe [5.3.2.3](#) und [5.4](#));
- f) Bemessungsfrequenz/-frequenzen, z. B. 50 Hz oder 50 Hz/60 Hz;
- g) Bemessungsbetriebsart, gegebenenfalls mit Angabe der Klasse des Aussetzbetriebes (siehe [5.3.4](#)).

Zugehörige Werte:

- h) Bemessungsein- und -ausschaltvermögen. Diese Angaben dürfen, wenn anwendbar, durch die Angabe der Gebrauchskategorie ersetzt werden (siehe [Tabelle 8](#)).

Sicherheit und Einbau:

- i) Bemessungsisolationsspannung (siehe [5.3.1.2](#));
- j) Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (siehe [5.3.1.3](#)), wenn festgelegt;
- k) IP-Schutzart bei Schützen im Gehäuse (siehe [8.1.11](#));
- l) Verschmutzungsgrad (siehe [7.1.3.2](#));
- m) Bedingter Bemessungskurzschlussstrom (siehe [5.3.6](#)) und Art, Bemessungsstrom und kennzeichnende Merkmale der zugehörigen Kurzschlusschutzeinrichtung (SCPD);
- n) Schaltüberspannungen (siehe 5.8).

Steuerstromkreise (siehe [5.5](#)):

Die folgenden Angaben über die Steuerstromkreise müssen entweder auf den Spulen oder auf dem Schütz angebracht werden:

- o) Bemessungsbetätigungsspannung (U_C), Stromart und Bemessungsfrequenz;
- p) Stromart, Bemessungsfrequenz und Bemessungssteuerspeisespannung (U_S), falls erforderlich.

Schütze, deren Steuerstromkreis für den Anschluss an Sicherheitsstromkreise vorgesehen ist:

- q) Eignung des Steuerstromkreises zur Verwendung in Sicherheitsstromkreisen, wenn der Hauptstromkreis mit einer Spannung versorgt wird, die größer als Schutzkleinspannung ist.

Hilfsstromkreise:

- r) Bemessungsdaten der Hilfsstromkreise (siehe [5.6](#)).

6.2 Aufschriften

Die Aufschriften müssen dauerhaft und leicht lesbar sein.

Die Angaben des Namens des Herstellers oder des Ursprungszeichens und der Typbezeichnung oder Katalognummer müssen auf dem Schütz, vorzugsweise auf dem Typschild, falls vorhanden, erfolgen, um die vollständigen Angaben vom Hersteller erhalten zu können.

ANMERKUNG In den USA und Kanada darf die Angabe der Bemessungsbetriebsspannung wie folgt erfolgen:

- a) bei Geräten für den Einsatz in dreiphasigen Vier-Leiter-Systemen mit beiden Spannungen Phase gegen Erde und Phase gegen Phase, z. B. 277/480 V;
- b) bei Geräten für den Einsatz in dreiphasigen Drei-Leiter-Systemen durch die Spannung Phase gegen Phase, z. B. 480 V.

Folgende Informationen müssen angebracht und nach dem Einbau sichtbar sein:

- Bewegungsrichtung des Bedienteils (siehe 8.1.4.2), wenn zutreffend;
- Anzeige der Stellung des Bedienteils (siehe auch 8.1.5.1 und 8.1.5.2);
- Zulassungs- oder Zertifizierungszeichen, wenn zutreffend;
- bei kleinen Schützen Bildzeichen, Farb- oder Buchstabencode;
- Kennzeichnung und Bezeichnung der Anschlüsse;
- IP-Code und Schutzklasse, wenn zutreffend (vorzugsweise auf dem Schütz angebracht, wenn möglich).

Die Aufschriften dürfen nicht auf Schrauben, entfernbaren Unterlegscheiben oder Teilen erfolgen.

Die Angaben nach k) müssen auf dem Gehäuse erfolgen, wenn vorhanden.

Die Angaben nach c) und das Zulassungs-(Zertifizierungs-)zeichen, wenn vorhanden, müssen auf dem Leistungsschild erfolgen.

Die Angaben nach d) bis j) und l) bis r) müssen auf dem Leistungsschild, dem Schütz oder in den Unterlagen des Herstellers erfolgen.

Die Bezeichnung der Anschlüsse muss in Übereinstimmung mit Anhang A dieser Norm erfolgen.

ANMERKUNG Zusätzliche Gebrauchskategorien entsprechend IEC 60947-4-1 dürfen auch angegeben werden (siehe Tabelle 1, Anmerkung 1).

6.3 Aufstellungs-, Bedienungs- und Wartungsanweisungen

Der Hersteller muss, falls zutreffend, in seinen Unterlagen die Bedingungen für Aufstellung, Betrieb und Wartung des Schützes während des Betriebes und nach einem Fehler festlegen.

Wenn nötig, müssen Transport-, Aufstellungs- und Bedienungsanweisungen des Schützes besonders wichtige Maßnahmen für ordnungsgemäße Montage, Inbetriebnahme und Betrieb des Schützes enthalten.

Die oben erwähnten Unterlagen müssen gegebenenfalls Angaben über Umfang und Häufigkeit der Wartung enthalten.

7 Übliche Betriebs-, Einbau- und Transportbedingungen

7.1 Übliche Betriebsbedingungen

Schütze dieser Norm müssen unter folgenden üblichen Bedingungen betrieben werden können:

7.1.1 Umgebungstemperatur

Die Umgebungstemperatur darf nicht höher als +40 °C und ihr Mittelwert über eine Dauer von 24 Stunden nicht höher als +35 °C sein.

Die untere Grenze der Umgebungstemperatur ist –5 °C.

Umgebungstemperatur ist die Temperatur, die bei offenen Schützen das Schütz und bei Schützen im Gehäuse das Gehäuse umgibt.

Schütze für Umgebungstemperaturen über +40 °C (besonders in tropischen Ländern) oder unter –5 °C müssen entweder besonders ausgeführt oder entsprechend den Angaben des Herstellers eingesetzt werden.

7.1.2 Höhenlage

Die Höhenlage des Verwendungsortes darf nicht über 2000 m über N.N. liegen.

Bei Anlagen in größeren Höhenlagen sind die verringerte Isolationsfestigkeit und die verringerte Kühlwirkung der Luft zu berücksichtigen.

Schütze, die derart eingesetzt werden sollen, müssen besonders ausgeführt sein oder entsprechend einer Vereinbarung zwischen Hersteller und Anwender eingesetzt werden.

Angaben im Katalog des Herstellers dürfen eine solche Vereinbarung ersetzen.

7.1.3 Atmosphärische Bedingungen

7.1.3.1 Feuchte

Die relative Feuchte übersteigt 50 % bei der höchsten Temperatur von 40 °C nicht. Bei niedrigeren Temperaturen dürfen höhere Feuchten zugelassen werden, z. B. 90 % bei 20 °C. Für gelegentlich auftretende Betauung infolge von Temperaturschwankungen können besondere Vorkehrungen notwendig sein.

ANMERKUNG Der Verschmutzungsgrad nach 7.1.3.2 beschreibt die Umgebungsbedingungen genauer.

7.1.3.2 Verschmutzungsgrad

Der Verschmutzungsgrad (siehe 3.5.27) bezieht sich auf die Umgebungsbedingungen, unter denen das Schütz arbeiten soll.

ANMERKUNG Die Mikroumgebung der Luft- und Kriechstrecken und nicht die Umgebung des Schützes bestimmt die Auswirkungen auf die Isolierung. Die Mikroumgebung kann besser oder schlechter als die Umgebung des Schützes sein. Sie umfasst alle Einflüsse auf die Isolierung, wie z. B. Klima, elektromagnetische Felder, Entstehen von Verschmutzung usw.

Für Schütze, die für die Verwendung in einem Gehäuse vorgesehen sind oder die ein integriertes Gehäuse haben, gilt der Verschmutzungsgrad im Gehäuse.

Zur Bewertung von Luft- und Kriechstrecken dienen folgende vier Verschmutzungsgrade in der Mikroumgebung (den verschiedenen Verschmutzungsgraden entsprechende Luft- und Kriechstrecken sind in den Tabellen 17 und 18 angegeben).

Verschmutzungsgrad 1:

Keine oder nur trockene, nichtleitende Verschmutzung.

Verschmutzungsgrad 2:

Üblicherweise nur nichtleitende Verschmutzung. Es muss jedoch gelegentlich mit einer zeitweiligen Leitfähigkeit durch Betauung gerechnet werden.

Verschmutzungsgrad 3:

Leitende Verschmutzung oder trockene, nichtleitende Verschmutzung, die durch Betauung leitfähig wird.

Verschmutzungsgrad 4:

Verschmutzung, die dauernde Leitfähigkeit, z. B. aufgrund von leitendem Staub, Regen oder Schnee hervorruft.

Üblicher Verschmutzungsgrad für den Haushalt und ähnliche Zwecke:

Schütze für den Hausgebrauch und ähnliche Zwecke sind im Allgemeinen für den Einsatz unter Umgebungsbedingungen vom Verschmutzungsgrad 2 geeignet.

7.1.4 Übliche elektromagnetische Umgebungsbedingungen

Die üblichen elektromagnetischen Umgebungsbedingungen sind solche, die in Installationen von Wohngebäuden und Orten gewerblicher Betriebe und der Leichtindustrie auftreten, die an die öffentlichen Niederspannungsverteilungsnetze angeschlossen sind.

7.2 Transport- und Lagerbedingungen

Die Bedingungen für den Transport und die Lagerung, z. B. Temperatur und Feuchte, entsprechen den in 7.1 festgelegten mit der Ausnahme, wenn nicht anders bestimmt, dass folgender Temperaturbereich für Transport und Lagerung gilt: zwischen -25°C und $+55^{\circ}\text{C}$ und für kurze Zeit, nicht über 24 Stunden, bis zu $+70^{\circ}\text{C}$.

7.3 Einbau

Das Schütz muss entsprechend den Anweisungen des Herstellers eingebaut werden.

8 Anforderungen an den Bau und das Verhalten

8.1 Bauanforderungen

Das Schütz mit seinem Gehäuse, wenn vorhanden (ob integriertes Gehäuse oder nicht), muss so ausgelegt und gebaut sein, dass es den Beanspruchungen bei Einbau und Betrieb widersteht, und muss zusätzlich eine festgelegte Widerstandsfähigkeit bei der Beanspruchung durch anomale Wärme und Feuer aufweisen.

ANMERKUNG Ein Schütz im Gehäuse ist ein Schütz, das in ein Gehäuse eingebaut ist, das nur für den Einbau eines Schützes ausgelegt und gebaut ist.

8.1.1 Werkstoffe

Die Eignung der Werkstoffe wird durch die nachfolgend aufgeführten Prüfungen am Schütz und/oder, wenn dies nicht möglich ist, an Teilen von ihm nachgewiesen.

- Alterungsbeständigkeit (siehe 8.1.1.1)
- Feuchtigkeitsbeständigkeit (siehe 8.1.1.2)
- Wärmebeständigkeit (siehe 8.1.1.3)
- Beständigkeit gegen anomale Wärme und Feuer (siehe 8.1.1.4)
- Beständigkeit gegen Rosten (siehe 8.1.1.5)

Bei den Prüfungen der Beständigkeit gegenüber Wärme, anomaler Wärme und Brandgefahr muss den Prüfungen am Schütz oder an geeigneten Teilen des Schützes der Vorzug gegeben werden.

Aus praktischen Gründen dürfen in gewissen Fällen, alternativ zu Prüfungen am Schütz, Prüfungen an den Werkstoffen durchgeführt werden.

8.1.1.1 Alterungsbeständigkeit

Schütze müssen alterungsbeständig sein.

Im Allgemeinen müssen Schütze nur dann geprüft werden, wenn Teile des Schützes oder das Gehäuse aus PVC oder einem ähnlichen thermoplastischen Kunststoff bestehen und Teile aus Gummi, wie Dichtringe und Dichtungen, enthalten.

Die Einhaltung der Anforderungen wird durch eine Sichtprüfung und, falls notwendig, durch eine Prüfung nach [9.2.1.1](#) nachgewiesen.

8.1.1.2 Feuchtigkeitsbeständigkeit

Schütze müssen gegen die Einwirkungen von Feuchtigkeit, die im üblichen Betrieb auftritt, beständig sein.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch eine Prüfung nach [9.2.1.2](#) nachgewiesen werden.

8.1.1.3 Wärmebeständigkeit

Alle Teile des Schützes, offen oder in ein Gehäuse eingebaut, die Berührungsschutz gegenüber aktiven Teilen bieten, dürfen durch die höchste in üblichem Betrieb auftretende Erwärmung nicht nachteilig beeinflusst werden.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch Prüfungen nach [9.2.1.3.1](#) und [9.2.1.3.2](#) nachgewiesen werden.

8.1.1.4 Beständigkeit gegen anomale Wärme und Feuer

Isolierstoffteile, die thermischen Beanspruchungen aufgrund elektrischer Einflüsse ausgesetzt sind, dürfen nicht nachteilig durch anomale Wärme und Feuer beeinflusst werden, wenn die Verschlechterung ihrer Eigenschaften die Sicherheit des Schützes gefährdet.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch eine Prüfung nach [9.2.1.4](#) nachgewiesen werden.

Wenn die Prüfung an mehreren Stellen desselben Prüflings durchzuführen ist, muss darauf geachtet werden, dass etwaige Verschlechterungen durch eine Prüfung die Ergebnisse der nachfolgenden Prüfungen nicht beeinflussen. Kleine Teile, deren Oberfläche die Maße 14 mm x 14 mm nicht überschreiten, werden nicht geprüft.

8.1.1.5 Beständigkeit gegen Rosten

Stahlteile eines Schützes einschließlich des Gehäuses oder einer Abdeckung, aber ausschließlich der Polflächen des Magneten, müssen gegen Rosten geschützt sein.

Die Einhaltung der Anforderungen muss durch eine Prüfung nach [9.2.1.5](#) nachgewiesen werden.

8.1.2 Festigkeit von Schrauben und Muttern, die bei Einbau und Wartung betätigt werden, jedoch nicht Schrauben und Muttern von Anschlüssen

Schrauben und Muttern, die bei Einbau und Wartung entsprechend den Anweisungen des Herstellers betätigt werden, müssen den üblichen Beanspruchungen im Betrieb widerstehen.

Gewindeformende und gewindeschneidende Schrauben für den mechanischen Zusammenbau dürfen nur verwendet werden, wenn sie gemeinsam mit dem Teil, in das sie eingesetzt werden sollen, geliefert werden.

Ein Beispiel einer gewindeformenden Schraube ist in [Bild 1](#) gezeigt. Ein Beispiel einer gewindeschneidenden Schraube ist in [Bild 2](#) gezeigt. Außerdem müssen gewindeschneidende Schrauben, die vom Einbauenden betätigt werden, unverlierbar mit dem Zubehörteil verbunden sein.

Schrauben und Muttern, die Kontaktdruck übertragen, müssen in ein Gewinde aus Metall eingedreht werden.

Bei elektrischen Verbindungen darf kein Kontaktdruck über Kunststoff übertragen werden, ausgenommen Keramik oder ein anderes Material, dessen Merkmale nicht minder gut sind und das jede Schwindung und jedes Nachgeben ausgleichen kann.

Die Einhaltung der Anforderungen wird durch eine Sichtprüfung und durch eine Prüfung nach [9.2.2](#) nachgewiesen.

8.1.3 Luft- und Kriechstrecken

- a) Für Schütze, für die der Hersteller eine Bemessungsstoßspannungsfestigkeit (U_{imp}) (siehe [5.3.1.3](#)) angegeben hat, sind die Mindestwerte für Luftstrecken in [Tabelle 17](#) und für Kriechstrecken in [Tabelle 18](#) in Abhängigkeit von der Bemessungsisolationsspannung (U_i) festgelegt.

Die Einhaltung der Anforderungen wird durch eine Prüfung nach [9.3.3.4.1](#) nachgewiesen.

- b) Für Schütze, für die der Hersteller keinen Wert für U_{imp} angegeben hat, dürfen die Luft- und Kriechstrecken nicht kleiner als die in [Tabelle 2](#) angegebenen Werte sein, wenn das Schütz für den üblichen Betrieb aufgebaut ist.

Die Einhaltung der Anforderungen wird durch eine Prüfung nach [9.3.3.4.2](#) nachgewiesen.

- c) Für Schutzkleinspannung (SELV) sind Kleinstwerte in Vorbereitung. Die Anforderungen an die Isolationseigenschaften sind in [8.2.3](#) festgelegt.