

Normengruppen 330 und E

Ungleich (NEQ) IEC 60950:1999 + Corr. Jan. 2000
(Übersetzung)

Ident (IDT) mit EN 60950:2000 + Corr. 2002

Ersatz für siehe nationales Vorwort

ICS 35.020;
35.260

Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik (IEC 60950:1999 + Corr. Jan. 2000, modifiziert)

Safety of information technology equipment
(IEC 60950:1999 + corr. Jan. 2000, modified)

Sécurité des matériels de traitement de l'information
(CEI 60950:1999 + corr. Jan. 2000, modifiée)

**Dieses Dokument hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN
BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als
auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971.**

Die ÖVE/ÖNORM EN 60950 besteht aus

- diesem nationalen Deckblatt sowie
- der offiziellen deutschsprachigen Fassung der EN 60950:2000 + Corr. 2002.

Fortsetzung
ÖVE/ÖNORM EN 60950 Seite 2 und
EN 60950 Seiten 1 bis 235

Nationales Vorwort

Diese Europäische Norm EN 60950:2000 hat sowohl den Status von ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK gemäß ETG 1992 als auch den einer ÖNORM gemäß NG 1971. Bei ihrer Anwendung ist dieses Nationale Vorwort zu berücksichtigen.

Für den Fall einer undatierten normativen Verweisung (Verweisung auf einen Standard ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste Ausgabe dieses Standards.

Für den Fall einer datierten normativen Verweisung bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Standards.

Der Rechtsstatus dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist den jeweils geltenden Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz zu entnehmen.

Bei mittels Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz verbindlich erklärten ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN ist zu beachten:

- Hinweise auf Veröffentlichungen beziehen sich, sofern nicht anders angegeben, auf den Stand zum Zeitpunkt der Herausgabe dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM. Zum Zeitpunkt der Anwendung dieser ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORM ist der durch die Verordnungen zum Elektrotechnikgesetz oder gegebenenfalls auf andere Weise festgelegte aktuelle Stand zu berücksichtigen.
- Informative Anhänge und Fußnoten sowie normative Verweise und Hinweise auf Fundstellen in anderen, nicht verbindlichen Texten werden von der Verbindlicherklärung nicht erfasst.

Europäische Normen (EN) werden gemäß den „Gemeinsamen Regeln“ von CEN/CENELEC durch Veröffentlichung eines identen Titels und Textes in das Gesamtwerk der ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN übernommen, wobei der Nummerierung der Zusatz ÖVE/ÖNORM bzw. ÖNORM vorangestellt wird. Die nachstehende Tabelle listet jene ÖSTERREICHISCHEN BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK/ÖNORMEN auf, die in Titel, Nummerierung und/oder Inhalt (nicht ident) von den zitierten internationalen bzw. europäischen Standards abweichen.

Europäische Norm	Internationale Norm	ÖSTERREICHISCHE BESTIMMUNGEN FÜR DIE ELEKTROTECHNIK bzw. ÖNORM
HD 21 (alle Teile)	IEC 60227 (modified) (alle Teile)	ÖVE-K 41 (alle Teile) ÖVE-K 70 (alle Teile) ÖVE-K 81 (alle Teile) ÖVE/ÖNORM E 8241 (alle Teile)
HD 22 (alle Teile)	IEC 60245 (modified) (alle Teile)	ÖVE-K 40 (alle Teile) ÖVE-K 70 (alle Teile) ÖVE-K 81 (alle Teile) ÖVE/ÖNORM E 8240 (alle Teile)
HD 214 S2	IEC 60112:1979	ÖVE-W 70-1
HD 384.3 S2	IEC 60364-3 (modified):1993	ÖVE-EN 1 Teil 1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001-1 (nicht ident)
HD 384.4.41 S2	IEC 60364-4-41 (modified):1992	ÖVE-EN 1 Teil 1 bzw. ÖVE/ÖNORM E 8001-1 (nicht ident)

ÖVE-K 40 (alle Teile)	Energieleitungen mit einer Isolierung aus Gummi
ÖVE-K 41 (alle Teile)	Energieleitungen mit einer Isolierung aus PVC
ÖVE-K 70 (alle Teile)	Prüfverfahren für Kabel, isolierte Leitungen und isolierte Drähte
ÖVE-K 81 (alle Teile)	Isolier- und Mantelmischungen für Kabel, isolierte Leitungen und isolierte Drähte
ÖVE-EN 1	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =1500 V
ÖVE/ÖNORM E 8001-1	Errichtung von elektrischen Anlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)
ÖVE-EN 1 Teil 1	Errichtung von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis ~1000 V und =1500 V – Teil 1: Begriffe und Schutz gegen elektrischen Schlag (Schutzmaßnahmen)
ÖVE/ÖNORM E 8240 (alle Teile)	Energieleitungen mit einer Isolierung aus Gummi
ÖVE/ÖNORM E 8241 (alle Teile)	Energieleitungen mit einer Isolierung aus PVC

Erläuterung zum Ersatzvermerk

Gemäß Vorwort zur EN wird das späteste Datum, zu dem nationale Normen, die der vorliegenden Norm entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen, mit dow (date of withdrawal) festgelegt. Bis zum Zurückziehungsdatum (dow) 2005-01-01 ist somit die Anwendung folgender Norm(en) noch erlaubt:

ÖVE EN 60950+A11:1997-11.

Deutsche Fassung

Sicherheit von Einrichtungen der Informationstechnik
(IEC 60950:1999 + Corr. Januar 2000, modifiziert)

Safety of information technology equipment
(IEC 60950:1999 + corr. January 2000, modified)

Sécurité des matériels de traitement de
l'information
(CEI 60950:1999 + corr. Janvier 2000, modifiée)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2000-01-01 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, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Portugal, Schweden, der Schweiz, Spanien, der Tschechischen 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 Schriftstücks IEC 74/498/FDIS, vorgesehene 3. Ausgabe von IEC 60950, ausgearbeitet von IEC/TC 74 „Safety and energy efficiency of information technology equipment“, wurde bei IEC und CENELEC der Parallelen Abstimmung unterworfen.

Im März 1999 wurde ein neuer Entwurf mit gemeinsamen Abänderungen, besonderen nationalen Bedingungen und A-Abweichungen aus EN 60950:1992, erarbeitet durch das Technische Komitee CENELEC/TC 74, zusammen mit vier Entwürfen prAA, prAB, prAC und prAD mit gemeinsamen Abänderungen der formellen Abstimmung unterworfen. Bei der Beratung über die Stellungnahmen zu diesen Änderungsentwürfen beschloss das Technische Büro von CENELEC eine Umfrage über einen überarbeiteten europäischen Norm-Entwurf mit denjenigen Teilen der Änderungsschriftstücke, denen als besondere nationale Bedingungen zugestimmt worden war.

Dieser überarbeitete Entwurf wurde durch CENELEC am 1.1.2000 als EN 60950 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 60950:1992 und deren Änderungen A1, A2, A3, A4 und A11.

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): 2001-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2005-01-01

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, F, G, H, J, K, L, M, N, P, U, V, ZA und ZB normativ und die Anhänge Q, R, S, T, W, X und ZC informativ.

Die Anhänge ZA, ZB und ZC wurden von CENELEC hinzugefügt.

In dieser Norm werden unterschiedliche Drucktypen wie folgt angewendet:

- Anforderungen und normative Anhänge: in Grundschrift;
- *Prüfungsfestlegungen*: in kursiver Schrift;
- Anmerkungen und andere informative Aussagen: in verkleinerter Grundschrift;
- normative Bedingungen zu Tabellen: in verkleinerter Grundschrift;
- Benennungen in 1.2 definierter Begriffe: in KLEINEN GROSSBUCHSTABEN („KAPITÄLCHEN“).

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 60950:1999 wurde von CENELEC als Europäische Norm mit gemeinsamen Abänderungen wie folgt angenommen.

Gemeinsame Abänderungen

Zu streichen sind alle „Länder“-Anmerkungen auf den nachstehenden Seiten des Referenzdokuments (IEC 60950:1999):

85, 91, 99, 103, 117, 119, 123, 125, 149, 171, 213, 215, 219, 251, 283, 325, 327, 331, 333 und 407.

ANMERKUNG: entspricht den Seiten 40, 42, 45, 46, 52, 53, 54, 55, 55, 75, 92, 92, 93, 106, 120, 137, 138, 139, 140 und 172 der anschließenden deutschen Übersetzung der EN 60950:2000.

2.7.1 Dieser Abschnitt ist **zu ersetzen** durch:

Grundsätzliche Anforderungen

Schutzeinrichtungen gegen überhöhte Ströme, Kurzschlüsse und Erdschlüsse in PRIMÄRSTROMKREISEN müssen nach folgender Aufzählung a), b) und c) entweder Bestandteile der Einrichtung oder der elektrischen Anlage des Gebäudes sein.

- a) Sofern nicht b) und c) gelten, müssen Schutzeinrichtungen zur Erfüllung der Anforderungen nach 5.3 Teile der Einrichtung sein.
- b) Für Bauteile im Verlauf des Anschlusses der Einrichtung an den Versorgungsstromkreis, wie Anschlussleitung, Gerätestecker, Entstörfilter und Schalter, genügen für den Schutz gegen Kurzschluss und Erdschluss die Schutzeinrichtungen in der elektrischen Anlage des Gebäudes.
- c) Bei EINRICHTUNGEN MIT STECKANSCHLUSS TYP B oder MIT FESTANSCHLUSS ist es zulässig, den zugeordneten Überstrom- und Kurzschlussschutz in der elektrischen Anlage des Gebäudes als hinreichend vorauszusetzen, wenn die Schutzvorrichtungen, z. B. Sicherungen oder Leitungsschutzschalter, in der Aufstellanleitung genau beschrieben sind.

Wird der Schutz in der elektrischen Anlage des Gebäudes herangezogen, muss die Aufstellanleitung dies so angeben, sofern nicht anzunehmen ist, dass in der elektrischen Anlage des Gebäudes für EINRICHTUNGEN MIT STECKANSCHLUSS TYP A ein Schutz entsprechend den Bemessungswerten der Wandsteckdose vorgesehen ist.

2.7.2 Dieser Abschnitt ist für „**ungültig**“ erklärt.

3.2.3 **Zu streichen** sind ANMERKUNG 1, und in Tabelle 3A alle Rohrleitungsdurchmesser in Klammern.

3.2.5 **Zu ersetzen** sind „60245 IEC 53“ durch „H05RR-F“,
 „60227 IEC 52“ durch „H03VV-F oder H03VVH2-F“,
 „60227 IEC 53“ durch „H05VV-F oder H05VVH2-F2“.

In Tabelle 3B sind die vier ersten Zeilen **zu ersetzen** durch:

bis 6	0,75 ¹⁾
über 6 bis 10	(0,75) ²⁾ 1,0
über 10 bis 16	(1,0) ³⁾ 1,5

Aus der Bedingung ¹⁾ zu Tabelle 3B sind die Worte „in einigen Ländern“ **zu streichen**.

Von der ANMERKUNG 1 ist der zweite Satz **zu streichen**.

3.3.4 In Tabelle 3D ist die vierte Zeile – Leiterquerschnitte über 10 bis 13 A – **zu ersetzen** durch:

über 10 bis 16	1,5 bis 2,5	1,5 bis 4
----------------	-------------	-----------

Zu streichen ist die fünfte Zeile – Leiterquerschnitte über 13 bis 16 A.

4.3.13 Der zweite Absatz der Prüfung ist **zu ersetzen** durch:

Einrichtungen mit Licht emittierenden Dioden (LED) oder Laser sind nach EN 60825-1 zu prüfen.

ANMERKUNG 1 Ist eine Einrichtung nach EN 60950 bauartbedingt eine Laser-Einrichtung der Klasse 1 [en: class 1 laser product], d. h., enthält sie keine eingebauten Laser oder LED einer höheren Klasse, dann ist ein Warnschild oder anderer Laser-Warnhinweis nicht erforderlich (siehe 1.1 von EN 60825-1).

Die ANMERKUNG nach dem dritten Absatz der Prüfung ist in ANMERKUNG 2 **zu ändern**.

Anhang H Der letzte Absatz dieses Anhangs ist **zu ersetzen** durch:

An jedem Punkt im Abstand von 10 cm von der dem BENUTZER zugänglichen Oberfläche (BENUTZERBEREICH) darf die Ionendosisleistung 1 µSv/h (0,1 mR/h) nicht überschreiten (siehe Anmerkung). Dabei ist der Grundpegel abzuziehen.

Die ANMERKUNG ist **zu ersetzen** durch:

ANMERKUNG Werte der Ionendosisleistung nach Richtlinie 96/29/Euratom.

Anhang P Der Text dieses Anhangs ist **zu ersetzen** durch:
Siehe Anhang ZA.

Anhang Q Den angegebenen Normen sind ANMERKUNGEN wie folgt **hinzuzufügen**:

IEC 60127 (Reihe)	ANMERKUNG	Harmonisiert als Reihe EN 60127 (nicht modifiziert).
IEC 60269-2-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als HD 630.2.1 S2:1997 (modifiziert).
IEC 60529	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60529:1991 (nicht modifiziert).
IEC 61032	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61032:1998 (nicht modifiziert).

Copyright OVER

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
0 Einleitung – Grundlagen der Sicherheit	19
0.1 Allgemeine Grundlagen der Sicherheit	19
0.2 Gefahren	20
0.2.1 Elektrischer Schlag (gefährlicher Körperstrom)	20
0.2.2 Energiegefahren	21
0.2.3 Brandgefahr	21
0.2.4 Gefahren durch Hitze	22
0.2.5 Mechanische Gefahren	22
0.2.6 Gefahr durch Strahlung	22
0.2.7 Chemische Gefahren	23
0.3 Werkstoffe und Bauelemente	23
1 Allgemeines	23
1.1 Anwendungsbereich	23
1.1.1 Zum Anwendungsbereich dieser Norm gehörende Einrichtungen	23
1.1.2 Zusätzliche Anforderungen	24
1.1.3 Ausnahmen	25
1.2 Begriffe	25
1.2.1 Nennwerte für die Einrichtungen	26
1.2.2 Betriebsbedingungen	27
1.2.3 Beweglichkeit der Einrichtung	27
1.2.4 Schutzklassen – Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme)	27
1.2.5 Anschluss an den Versorgungsstromkreis	28
1.2.6 Umhüllungen	28
1.2.7 Zugänglichkeit	29
1.2.8 Stromkreise und ihre Eigenschaften	29
1.2.9 Isolierung	31
1.2.10 Luft- und Kriechstrecken	31
1.2.11 Bauteile	31
1.2.12 Entflammbarkeit	32
1.2.13 Verschiedenes	33
1.3 Allgemeine Anforderungen	34
1.3.1 Anwendung der Anforderungen	34
1.3.2 Aufbau und Bauart der Einrichtung	34
1.3.3 Versorgungsspannung	34
1.3.4 Bauarten, die nicht besonders erwähnt sind	34
1.3.5 Gleichwertige Werkstoffe	34
1.3.6 Transport- und Gebrauchslagen	34
1.3.7 Auswahl der Prüfmerkmale	34
1.3.8 In der Norm aufgeführte Beispiele	35
1.3.9 Leitfähige Flüssigkeiten	35
1.4 Allgemeine Prüfbedingungen	35
1.4.1 Anwendung der Prüfungen	35
1.4.2 Typprüfungen	35
1.4.3 Prüfmuster	35
1.4.4 Betriebsparameter bei Prüfungen	35

1.4.5	Versorgungsspannung bei Prüfungen	36
1.4.6	Versorgungsfrequenz bei Prüfungen	36
1.4.7	Elektrische Messgeräte	36
1.4.8	Betriebsspannungen	36
1.4.9	Spannungsmessung gegen Erdpotential	36
1.4.10	Belastung	37
1.4.11	Versorgung aus einem Telekommunikationsnetz	37
1.4.12	Temperaturmessbedingungen	37
1.4.13	Temperaturmessverfahren	37
1.4.14	Nachgebildete Fehler und bestimmungswidrige Betriebsbedingungen	38
1.5	Bauteile	38
1.5.1	Allgemeines	38
1.5.2	Beurteilung und Prüfung von Bauteilen	38
1.5.3	Temperaturregler	39
1.5.4	Transformatoren	39
1.5.5	Verbindungsleitungen	39
1.5.6	Kondensatoren im Primärstromkreis	39
1.5.7	Durch Bauelemente überbrückte doppelte oder verstärkte Isolierung	39
1.5.7.1	Überbrückende Kondensatoren	39
1.5.7.2	Überbrückende Widerstände	39
1.5.7.3	Berührbare Teile	39
1.5.8	Bauteile in Einrichtungen zum Anschluss an IT-Systeme	39
1.6	Anschluss an den Versorgungsstromkreis	40
1.6.1	Wechselstromverteilungsnetze	40
1.6.2	Aufnahmestrom	40
1.6.3	Spannungsgrenzwert für Handgeräte	40
1.6.4	Neutralleiter	40
1.7	Aufschriften und Anleitungen	40
1.7.1	Leistungsangaben	41
1.7.2	Sicherheitsanleitungen	42
1.7.3	Kurzzeit- und Aussetzbetrieb	43
1.7.4	Anpassung an den Versorgungsstromkreis	43
1.7.5	Steckdosen in der Einrichtung	43
1.7.6	Sicherungen	43
1.7.7	Anschlussklemmen	43
1.7.7.1	Schutzleiterklemmen	43
1.7.7.2	Anschlussklemmen für die Leiter zum AC-Versorgungsstromkreis	44
1.7.8	Stellvorrichtungen und Anzeigen	44
1.7.8.1	Kennzeichnung und Anordnung	44
1.7.8.2	Farben	44
1.7.8.3	Symbole	44
1.7.8.4	Aufschriften mit Ziffern	44
1.7.9	Trennung von mehreren Versorgungsstromkreisen	44
1.7.10	IT-Systeme	45
1.7.11	Temperaturregler und andere Steuervorrichtungen	45
1.7.12	Sprache	45
1.7.13	Haltbarkeit	45
1.7.14	Abnehmbare Teile	45

1.7.15	Austauschbare Batterien	45
1.7.16	Benutzerzugang mit Werkzeug	46
1.7.17	Einrichtungen für Betriebsstätten mit beschränktem Zutritt	46
2	Schutz gegen Gefahren	46
2.1	Schutz vor elektrischem Schlag (gefährlichen Körperströmen) und Energiegefahr	46
2.1.1	Schutz in Benutzerbereichen	46
2.1.1.1	Zugang zu unter Spannung stehenden Teilen	46
2.1.1.2	Batteriefächer	49
2.1.1.3	Berührbare Leitungen eines ELV-Stromkreises	49
2.1.1.4	Stromkreis mit gefährlicher Spannung	50
2.1.1.5	Energiegefahr	50
2.1.1.6	Stellvorrichtungen	50
2.1.1.7	Entladung von Kondensatoren im Primärstromkreis	50
2.1.2	Schutz in Instandhalterbereichen	51
2.1.3	Schutz in Betriebsstätten mit beschränktem Zutritt	51
2.2	SELV-Stromkreise	51
2.2.1	Allgemeine Anforderungen	51
2.2.2	Spannungen bei bestimmungsgemäßem Betrieb	51
2.2.3	Spannungen unter Fehlerbedingungen	52
2.2.3.1	Trennung durch doppelte oder verstärkte Isolierung (Verfahren 1)	52
2.2.3.2	Trennung durch einen geerdeten Schirm (Verfahren 2)	52
2.2.3.3	Schutz durch Erdung des SELV-Stromkreises (Verfahren 3)	52
2.2.4	Verbindung von SELV-Stromkreisen mit anderen Stromkreisen	53
2.3	TNV-Stromkreise	53
2.3.1	Grenzwerte	53
2.3.2	Trennung von anderen Stromkreisen und von berührbaren Teilen	54
2.3.3	Trennung von gefährlichen Spannungen	55
2.3.4	Verbindung von TNV-Stromkreisen mit anderen Stromkreisen	55
2.3.5	Prüfung mit außerhalb der Einrichtung erzeugten Betriebsspannungen	56
2.4	Stromkreise mit Strombegrenzung	57
2.4.1	Allgemeine Anforderungen	57
2.4.2	Grenzwerte	57
2.4.3	Verbindung zwischen Stromkreisen mit Strombegrenzung und anderen Stromkreisen	57
2.5	Stromquellen begrenzter Leistung	57
2.6	Potentialausgleich und Erdung	59
2.6.1	Schutzerdung	59
2.6.2	Funktionserdung	60
2.6.3	Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter	60
2.6.3.1	Querschnitt von Schutzleitern	61
2.6.3.2	Querschnitt von Schutzpotentialausgleichsleitern	61
2.6.3.3	Widerstand und Anschluss von Erdungsleitern	61
2.6.3.4	Farbe der Isolierung	62
2.6.4	Anschlussklemmen	63
2.6.4.1	Anschlussklemmen für Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter	63
2.6.4.2	Trennung des Schutzleiters von Schutzpotentialausgleichsleitern	63
2.6.5	Unterbrechungsfreiheit der Schutzerdung	63
2.6.5.1	Verbinden der Einrichtungen untereinander	63
2.6.5.2	Bauteile in Schutzleitern und Schutzpotentialausgleichsleitern	64

2.6.5.3	Auftrennen des Schutzleiters	64
2.6.5.4	Teile, die vom Benutzer entfernt werden können	64
2.6.5.5	Teile, die bei der Instandhaltung entfernt werden	64
2.6.5.6	Korrosionsfestigkeit	64
2.6.5.7	Schrauben in Schutzpotentialausgleich	64
2.6.5.8	Unabhängigkeit vom Telekommunikationsnetz	65
2.7	Überstrom- und Kurzschlusschutz in Primärstromkreisen	65
2.7.1	Grundsätzliche Anforderungen	65
2.7.2	Fehler, die nach 5.3 nicht erfasst sind	65
2.7.3	Zusätzlicher Kurzschlusschutz	65
2.7.4	Anzahl und Anordnung der Schutzeinrichtungen	65
2.7.5	Schutz durch mehrere Schutzeinrichtungen	66
2.7.6	Warnhinweise für den Instandhalter	67
2.8	Verriegelungen	67
2.8.1	Allgemeine Grundlagen	67
2.8.2	Schutzanforderungen	67
2.8.3	Versehentliches Wiedereinschalten	67
2.8.4	Ausfallsicherheit	67
2.8.5	Verriegelung mit beweglichen Teilen	68
2.8.6	Umgehen einer Verriegelung	68
2.8.7	Schalter und Relais zur Verriegelung	68
2.8.7.1	Kontaktöffnung	68
2.8.7.2	Überlastungsprüfung	69
2.8.7.3	Dauerprüfung	69
2.8.7.4	Prüfung der Spannungsfestigkeit	69
2.8.8	Mechanische Betätigungselemente	69
2.9	Elektrische Isolierung	69
2.9.1	Eigenschaften von Isolierstoffen	69
2.9.2	Feuchtebehandlung	69
2.9.3	Anforderungen an die Isolierung	70
2.9.4	Randbedingungen der Isolierung	70
2.9.5	Grade der Isolierung	70
2.10	Luft- und Kriechstrecken und Dicke der Isolierung	73
2.10.1	Allgemeines	73
2.10.2	Ermittlung der Betriebsspannung	74
2.10.3	Luftstrecken	74
2.10.3.1	Allgemeines	74
2.10.3.2	Luftstrecken in Primärstromkreisen	75
2.10.3.3	Luftstrecken in Sekundärstromkreisen	78
2.10.3.4	Messung transienter Überspannungen	79
2.10.4	Kriechstrecken	80
2.10.5	Feste Isolierung	82
2.10.5.1	Mindestdicke der Isolierung	82
2.10.5.2	Dünne Folien aus Isolierstoff	82
2.10.5.3	Leiterplatten	82
2.10.5.4	Wickelgüter	83
2.10.6	Leiterplatten mit Schutzbelag	84
2.10.6.1	Allgemeines	84