

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
0 Einleitung – Grundlagen der Sicherheit	15
0.1 Allgemeine Grundlagen der Sicherheit	15
0.2 Gefahren	16
0.2.1 Elektrischer Schlag (gefährlicher Körperstrom).....	16
0.2.2 Energiegefahren	17
0.2.3 Brandgefahr	18
0.2.4 Gefahren durch Hitze.....	18
0.2.5 Mechanische Gefahren.....	18
0.2.6 Gefahr durch Strahlung	19
0.2.7 Chemische Gefahren.....	19
0.3 Werkstoffe und Bauelemente.....	19
1 Allgemeines.....	20
1.1 Anwendungsbereich	20
1.1.1 Zum Anwendungsbereich dieser Norm gehörende Einrichtungen.....	20
1.1.2 Zusätzliche Anforderungen.....	21
1.1.3 Ausnahmen.....	22
1.2 Begriffe.....	22
1.2.1 Nennwerte für die Einrichtungen	24
1.2.2 Betriebsbedingungen.....	24
1.2.3 Beweglichkeit der Einrichtung.....	25
1.2.4 Schutzklassen – Schutz gegen elektrischen Schlag (gefährliche Körperströme).....	25
1.2.5 Anschluss an den Versorgungsstromkreis	26
1.2.6 Umhüllungen.....	27
1.2.7 Zugänglichkeit.....	27
1.2.8 Stromkreise und ihre Eigenschaften.....	28
1.2.9 Isolierung	31
1.2.10 Luft- und Kriechstrecken.....	32
1.2.11 Bauteile	32
1.2.12 Entflammbarkeit.....	33
1.2.13 Verschiedenes	35
1.3 Allgemeine Anforderungen	37
1.3.1 Anwendung der Anforderungen.....	37
1.3.2 Aufbau und Bauart der Einrichtung	37
1.3.3 Versorgungsspannung.....	38
1.3.4 Bauarten, die nicht besonders erwähnt sind	38
1.3.5 Gleichwertige Werkstoffe.....	38
1.3.6 Transportlage und Gebrauchslage	38
1.3.7 Auswahl der Prüfmerkmale.....	38
1.3.8 In der Norm aufgeführte Beispiele	38
1.3.9 Leitfähige Flüssigkeiten	38
1.4 Allgemeine Prüfbedingungen.....	38
1.4.1 Anwendung der Prüfungen	38
1.4.2 Typprüfungen.....	38
1.4.3 Prüfmuster	39
1.4.4 Betriebsparameter bei Prüfungen.....	39

	Seite
1.4.5	Versorgungsspannung bei Prüfungen 39
1.4.6	Versorgungsfrequenz bei Prüfungen 40
1.4.7	Elektrische Messgeräte 40
1.4.8	Betriebsspannungen 40
1.4.9	Spannungsmessung gegen Erdpotential 40
1.4.10	Belastung 41
1.4.11	Versorgung aus einem Telekommunikationsnetz 41
1.4.12	Temperaturmessbedingungen 41
1.4.13	Temperaturmessverfahren 42
1.4.14	Nachgebildete Fehler und bestimmungswidrige Betriebsbedingungen 42
1.4.15	Prüfung durch Auswerten maßgebender Daten 42
1.5	Bauteile 42
1.5.1	Allgemeines 42
1.5.2	Beurteilung und Prüfung von Bauteilen 43
1.5.3	Temperaturregler 43
1.5.4	Transformatoren 43
1.5.5	Verbindungsleitungen 43
1.5.6	Kondensatoren im Primärstromkreis 43
1.5.7	Durch Bauelemente überbrückte doppelte oder verstärkte Isolierung 44
1.5.8	Bauteile in Einrichtungen zum Anschluss an IT-Systeme 44
1.6	Anschluss an den Versorgungsstromkreis 45
1.6.1	Wechselstromverteilungsnetze 45
1.6.2	Aufnahmestrom 45
1.6.3	Spannungsgrenzwert für Handgeräte 45
1.6.4	Neutralleiter 45
1.7	Aufschriften und Anleitungen 45
1.7.1	Leistungsangaben 46
1.7.2	Sicherheitsanleitungen 48
1.7.3	Kurzzeit- und Aussetzbetrieb 48
1.7.4	Anpassung an den Versorgungsstromkreis 48
1.7.5	Steckdosen in der Einrichtung 49
1.7.6	Sicherungen 49
1.7.7	Anschlussklemmen 49
1.7.8	Einstellvorrichtungen und Anzeigen 50
1.7.9	Trennung von mehreren Versorgungsstromkreisen 51
1.7.10	IT-Systeme 51
1.7.11	Temperaturregler und andere Steuervorrichtungen 51
1.7.12	Sprache 51
1.7.13	Haltbarkeit 51
1.7.14	Abnehmbare Teile 51
1.7.15	Austauschbare Batterien 52
1.7.16	Benutzerzugang mit Werkzeug 52
1.7.17	Einrichtungen für Betriebsstätten mit beschränktem Zutritt 52
2	Schutz gegen Gefahren 52
2.1	Schutz vor elektrischem Schlag (gefährlichen Körperströmen) und Energiegefahr 52
2.1.1	Schutz in Benutzerbereichen 52

	Seite
2.1.2	Schutz in Instandhalterbereichen 58
2.1.3	Schutz in Betriebsstätten mit beschränktem Zutritt 59
2.2	SELV-Stromkreise 59
2.2.1	Allgemeine Anforderungen 59
2.2.2	Spannungen bei bestimmungsgemäßigem Betrieb 59
2.2.3	Spannungen unter Fehlerbedingungen 59
2.2.4	Verbindung von SELV-Stromkreisen mit anderen Stromkreisen 60
2.3	TNV-Stromkreise 61
2.3.1	Grenzwerte 61
2.3.2	Trennung von anderen Stromkreisen und von berührbaren Teilen..... 62
2.3.3	Trennung von gefährlichen Spannungen 63
2.3.4	Verbindung von TNV-Stromkreisen mit anderen Stromkreisen 63
2.3.5	Prüfung mit außerhalb der Einrichtung erzeugten Betriebsspannungen..... 63
2.4	Stromkreise mit Strombegrenzung 64
2.4.1	Allgemeine Anforderungen 64
2.4.2	Grenzwerte 65
2.4.3	Verbindung zwischen Stromkreisen mit Strombegrenzung und anderen Stromkreisen 65
2.5	Stromquellen begrenzter Leistung 65
2.6	Potentialausgleich und Erdung 67
2.6.1	Schutzerdung 67
2.6.2	Funktionserdung 68
2.6.3	Schutzleiter und Schutzpotentialausgleichsleiter 68
2.6.4	Anschlussklemmen 71
2.6.5	Unterbrechungsfreiheit der Schutzerdung 72
2.7	Überstrom- und Kurzschlusschutz in Primärstromkreisen 74
2.7.1	Grundsätzliche Anforderungen 74
2.7.2	Gilt nicht. 74
2.7.3	Zusätzlicher Kurzschlusschutz..... 74
2.7.4	Anzahl und Anordnung der Schutzeinrichtungen 74
2.7.5	Schutz durch mehrere Schutzeinrichtungen..... 75
2.7.6	Warnhinweise für Instandhalter 75
2.8	Verriegelungen..... 76
2.8.1	Allgemeine Grundlagen 76
2.8.2	Schutzanforderungen 76
2.8.3	Vesehentliches Wiedereinschalten..... 76
2.8.4	Ausfallsicherheit..... 77
2.8.5	Bewegliche Teile..... 77
2.8.6	Umgehung 77
2.8.7	Schalter und Relais..... 77
2.8.8	Mechanische Betätigungselemente..... 78
2.9	Elektrische Isolierung 78
2.9.1	Eigenschaften von Isolierstoffen..... 78
2.9.2	Feuchtebehandlung 79
2.9.3	Grade der Isolierung 79
2.10	Luft- und Kriechstrecken und Dicke der Isolierung 82
2.10.1	Allgemeines 82
2.10.2	Ermittlung der Betriebsspannung 83

	Seite
2.10.3	Luftstrecken.....83
2.10.4	Kriechstrecken90
2.10.5	Feste Isolierung.....92
2.10.6	Leiterplatten mit Schutzbelag.....94
2.10.7	Umhüllte und abgedichtete Teile97
2.10.8	Mit isolierender Vergussmasse ausgefüllte Zwischenräume.....98
2.10.9	Äußere Anschlüsse von Bauteilen98
2.10.10	Isolierung mit unterschiedlicher Bemessung99
3	Leitungen, Verbindungen und Anschluss an den Versorgungsstromkreis99
3.1	Allgemeines.....99
3.1.1	Strombemessung der Leitungen und Überstromschutz99
3.1.2	Schutz gegen mechanische Beschädigung.....99
3.1.3	Sichere Führung innerer Leitungen99
3.1.4	Isolierung der Leiter99
3.1.5	Isolierperlen und keramische Isolatoren100
3.1.6	Schrauben für Kontaktdruck elektrischer Verbindungen100
3.1.7	Nichtmetallische Werkstoffe in elektrischen Verbindungen100
3.1.8	Selbstschneidende Schrauben101
3.1.9	Leistungsanschluss.....101
3.1.10	Isolierschlauch101
3.2	Anschluss an einen AC-Versorgungsstromkreis oder DC-Versorgungsstromkreis.....102
3.2.1	Anschlussmittel102
3.2.2	Einrichtungen mit mehrfachem Anschluss an den Versorgungsstromkreis102
3.2.3	Einrichtungen mit Festanschluss103
3.2.4	Gerätestecker.....103
3.2.5	Anschlussleitungen zum Versorgungsstromkreis104
3.2.6	Zugentlastungen105
3.2.7	Schutz gegen mechanische Beschädigung106
3.2.8	Biegeschutztüllen106
3.2.9	Raum für die Anschlussleitungen107
3.3	Anschlussklemmen für äußere Leiter.....107
3.3.1	Anschlussklemmen107
3.3.2	Anschluss nichtabnehmbarer Anschlussleitungen107
3.3.3	Schraubklemmen108
3.3.4	Leiterquerschnitte.....108
3.3.5	Maße der Anschlussklemmen.....108
3.3.6	Beschaffenheit der Anschlussklemmen.....109
3.3.7	Anordnung der Anschlussklemmen109
3.3.8	Mehrdräftige Leiter (Litzen).....109
3.4	Trennung vom Versorgungsstromkreis110
3.4.1	Allgemeine Anforderung.....110
3.4.2	Trennvorrichtungen110
3.4.3	Einrichtungen mit Festanschluss111
3.4.4	Teile, die unter Spannung bleiben111
3.4.5	Schalter in flexiblen Leitungen111
3.4.6	Einrichtungen mit Einphasenstromanschluss und mit Gleichstromanschluss.....111

	Seite
3.4.7	Einrichtungen mit Drehstromanschluss 111
3.4.8	Schalter als Trennvorrichtung 111
3.4.9	Stecker als Trennvorrichtungen 112
3.4.10	Miteinander verbundene Einrichtungen 112
3.4.11	Speisung aus mehreren Stromquellen 112
3.5	Verbindung von Einrichtungen 112
3.5.1	Allgemeine Anforderungen 112
3.5.2	Arten von Verbindungsstromkreisen 112
3.5.3	ELV-Stromkreise als Verbindungsstromkreise 112
4	Konstruktive Anforderungen 113
4.1	Standfestigkeit 113
4.2	Mechanische Festigkeit 113
4.2.1	Allgemeines 113
4.2.2	Prüfung mit gleichmäßiger Kraft, 10 N 114
4.2.3	Prüfung mit gleichmäßiger Kraft, 30 N 114
4.2.4	Prüfung mit gleichmäßiger Kraft, 250 N 114
4.2.5	Stoßprüfung 115
4.2.6	Fallprüfung 115
4.2.7	Prüfung auf freiwerdende Spannungen 116
4.2.8	Bildröhren 116
4.2.9	Hochdrucklampen 116
4.2.10	Wand- oder Deckengeräte 116
4.3	Konstruktive Einzelheiten 117
4.3.1	Kanten und Ecken 117
4.3.2	Griffe und Einstellelemente 117
4.3.3	Einstellvorrichtungen 117
4.3.4	Sicherung von Teilen 117
4.3.5	Anschluss von Steckvorrichtungen 118
4.3.6	Steckergeräte 118
4.3.7	Heizkörper in Einrichtungen mit Schutzleiterklemme 118
4.3.8	Batterien 118
4.3.9	Öl und Fett 120
4.3.10	Staub, Pulver, Flüssigkeiten und Gase 120
4.3.11	Flüssigkeits- und Gasbehälter 120
4.3.12	Brennbare Flüssigkeiten 120
4.3.13	Strahlung 121
4.4	Schutz vor Gefahr durch sich bewegende Teile 124
4.4.1	Allgemeines 124
4.4.2	Schutz im Benutzerbereich 124
4.4.3	Schutz im Bereich mit beschränktem Zutritt 125
4.4.4	Schutz im Instandhalterbereich 125
4.5	Thermische Anforderungen 125
4.5.1	Höchstzulässige Temperaturen 125
4.5.2	Wärmebeständigkeit 127
4.6	Öffnungen in Umhüllungen 128
4.6.1	Öffnungen in der Oberseite und in den Seitenflächen 128

	Seite
4.6.2	Boden von Brandschutzumhüllungen 130
4.6.3	Türen oder Abdeckungen in Brandschutzumhüllungen 131
4.6.4	Öffnungen in transportablen Einrichtungen 132
4.6.5	Für den Aufbau eingesetzte Klebstoffe 132
4.7	Brandbeständigkeit 133
4.7.1	Verminderung der Gefahr der Entstehung und Ausbreitung von Bränden 133
4.7.2	Bedingungen für eine Brandschutzumhüllung 133
4.7.3	Werkstoffe 135
5	Elektrische Anforderungen und nachgebildeter bestimmungswidriger Betrieb 140
5.1	Berührungsstrom und Schutzleiterstrom 140
5.1.1	Allgemeines 140
5.1.2	Prüfling 141
5.1.3	Prüfschaltung 141
5.1.4	Anwendung des Messgeräts 143
5.1.5	Prüfablauf 143
5.1.6	Prüfmessungen 143
5.1.7	Einrichtungen mit Berührungsstrom über 3,5 mA 144
5.1.8	Berührungsströme zu Telekommunikationsnetzen und Kabelverteilssystemen und von Telekommunikationsnetzen 145
5.2	Spannungsfestigkeit 147
5.2.1	Allgemeines 147
5.2.2	Prüfablauf 147
5.3	Bestimmungswidriger Betrieb und Fehlerbedingungen 150
5.3.1	Überlastschutz und bestimmungswidriger Betrieb 150
5.3.2	Motoren 150
5.3.3	Transformatoren 150
5.3.4	Funktionsisolierung 151
5.3.5	Elektromechanische Bauteile 151
5.3.6	Prüfung mit Fehlernachbildung 151
5.3.7	Unbeaufsichtigter Betrieb 152
5.3.8	Prüfmerkmale für bestimmungswidrigen Betrieb und Fehlerbedingungen 152
6	Anschluss an Telekommunikationsnetze 153
6.1	Schutz der Instandhalter des Telekommunikationsnetzes und der Benutzer anderer damit verbundener Einrichtungen vor Gefahren in der Einrichtung 153
6.1.1	Schutz vor gefährlichen Spannungen 153
6.1.2	Trennung zwischen Telekommunikationsnetz und geerdeten Teilen 153
6.2	Schutz der Benutzer der Einrichtungen vor Überspannungen in Telekommunikationsnetzen 155
6.2.1	Trennungsanforderungen 155
6.2.2	Verfahren für die Prüfung der Spannungsfestigkeit 155
6.3	Schutz der Leitungen einer Telekommunikationsanlage vor Überhitzung 157
7	Anschluss an Kabelverteilssysteme 158
7.1	Schutz der Instandhalter des Kabelverteilsystems und der Benutzer anderer damit verbundener Einrichtungen vor Gefahren in der Einrichtung 158
7.2	Schutz der Benutzer der Einrichtungen vor Überspannungen in Kabelverteilssystemen 158
7.3	Isolierung zwischen Primärstromkreisen und Kabelverteilssystemen 158
7.3.1	Allgemeines 158

	Seite
7.3.2	Überspannungsprüfung 159
7.3.3	Stoßspannungsprüfung 159
Anhang A (normativ) Prüfung der Widerstandsfähigkeit gegen Hitze und Brände 160	
A.1	Entflammbarkeitsprüfung für Brandschutzumhüllungen bewegbarer Einrichtungen mit einer Gesamtmasse über 18 kg und ortsfester Einrichtungen 160
A.1.1	Proben 160
A.1.2	Vorbehandeln der Proben 160
A.1.3	Befestigen der Proben 160
A.1.4	Prüfflamme 160
A.1.5	Prüfablauf 160
A.1.6	Prüfmerkmale 160
A.2	Entflammbarkeitsprüfung für Brandschutzumhüllungen von bewegbaren Einrichtungen mit einer Gesamtmasse bis 18 kg und für Werkstoffe innerhalb von Brandschutzumhüllungen 161
A.2.1	Proben 161
A.2.2	Vorbehandlung der Muster 161
A.2.3	Befestigen der Proben 161
A.2.4	Prüfflamme 161
A.2.5	Prüfverfahren 161
A.2.6	Prüfmerkmale 161
A.2.7	Ersatzprüfung 161
A.3	Prüfung mit heißem, flammendem Öl 162
A.3.1	Befestigen der Probe 162
A.3.2	Prüfablauf 162
A.3.3	Prüfmerkmale 162
Anhang B (normativ) Motorprüfungen bei bestimmungswidrigen Bedingungen 163	
B.1	Allgemeine Anforderungen 163
B.2	Prüfbedingungen 163
B.3	Höchstzulässige Temperaturen 163
B.4	Überlastungsprüfung 164
B.5	Blockierprüfung 165
B.6	Überlastungsprüfung von Gleichstrommotoren in Sekundärstromkreisen 165
B.7	Blockierprüfung von Gleichstrommotoren in Sekundärstromkreisen 166
B.7.1	Prüfablauf 166
B.7.2	Ersatzprüfung 166
B.7.3	Prüfung der Spannungsfestigkeit 166
B.8	Prüfung von Motoren mit Kondensatoren 166
B.9	Prüfung von Drehstrommotoren 167
B.10	Prüfung von Reihenschlussmotoren 167
Anhang C (normativ) Transformatoren 168	
C.1	Überlastungsprüfung 168
C.2	Isolierung 169
Anhang D (normativ) Messvorrichtung zur Prüfung des Berührungstroms 171	
D.1	Messvorrichtung 171
D.2	Ersatz-Messvorrichtung 171
Anhang E (normativ) Prüfung des Temperaturanstiegs einer Wicklung 173	

	Seite
Anhang F (normativ) Messung der Luft- und Kriechstrecken.....	174
Anhang G (normativ) Alternatives Verfahren zur Ermittlung der Mindest-Luftstrecken	181
G.1 Zusammenfassung des Vorgehens bei der Ermittlung der Mindest-Luftstrecken	181
G.2 Ermittlung der transienten Überspannung vom Versorgungsstromkreis	181
G.2.1 AC-Versorgungsstromkreis	181
G.2.2 DC-Versorgungsstromkreis.....	182
G.3 Ermittlung der transienten Überspannung vom Telekommunikationsnetz	182
G.4 Ermittlung der erforderlichen Stehspannung	182
G.5 Messung von Überspannungen	183
G.6 Ermittlung der Mindest-Luftstrecken	184
Anhang H (normativ) Prüfung auf ionisierende Strahlung.....	186
Anhang J (normativ) Tabelle der elektrochemischen Spannungsreihe.....	187
Anhang K (normativ) Temperaturabhängige Vorrichtungen	188
K.1 Ein- und Ausschaltleistung	188
K.2 Zuverlässigkeitsprüfung für Temperaturregler	188
K.3 Dauerprüfung für Temperaturregler	188
K.4 Dauerprüfung für Temperaturwächter.....	188
K.5 Zuverlässigkeitsprüfung für Schutz-Temperaturbegrenzer.....	188
K.6 Prüfung der Stabilität der Betriebswerte	189
Anhang L (normativ) Normallastbedingungen für einige Typen elektrischer Büromaschinen	190
L.1 Schreibmaschinen.....	190
L.2 Addiermaschinen und Registrierkassen.....	190
L.3 Radiermaschinen	190
L.4 Bleistiftspitzer	190
L.5 Vervielfältigungsmaschinen und Kopierer.....	190
L.6 Motorisch angetriebene Aktenschränke.....	190
L.7 Andere Büromaschinen.....	191
Anhang M (normativ) Prüfung der Merkmale für Telefon-Rufsignale.....	192
M.1 Einleitung.....	192
M.2 Verfahren A	192
M.3 Verfahren B	194
M.3.1 Rufsignal	194
M.3.2 Vorkehrung zum Auslösen und Überwachungsspannung.....	194
Anhang N (normativ) Stoßspannungsgeneratoren	196
N.1 Stoßspannungsgeneratoren nach ITU-T.....	196
N.2 Stoßspannungsgenerator nach IEC 60065.....	196
Anhang P (normativ) Normative Verweisungen	198
Anhang Q (informativ) Literaturhinweise	198
Anhang R (informativ) Beispiele für Anforderungen an Programme zur Qualitätssicherung.....	200
R.1 Mindestabstände auf unbestückten Leiterplatten mit Schutzbelag.....	200
R.2 Verminderte Luftstrecken	201
Anhang S (informativ) Vorgehen bei Stoßspannungsprüfungen.....	203

	Seite
S.1 Prüfvorrichtung.....	203
S.2 Prüfverfahren	203
S.3 Beispiele des Kurvenverlaufs bei Stoßspannungsprüfungen	203
Anhang T (informativ) Anleitung zum Schutz gegen das Eindringen von Wasser	205
Anhang U (normativ) Isolierte Wickeldrähte zur Verwendung ohne isolierende Zwischenlage	206
U.1 Drahtaufbau	206
U.2 Typprüfungen	206
U.2.1 Spannungsfestigkeit	206
U.2.2 Biegsamkeit und Haftung.....	206
U.2.3 Hitzeschock.....	207
U.2.4 Erhaltung der Spannungsfestigkeit nach der Biegeprüfung	207
U.3 Prüfungen während der Herstellung	207
U.3.1 Stückprüfung.....	207
U.3.2 Stichprobenprüfung	207
Anhang V (normativ) Systeme der Wechselstromversorgung	208
V.1 Einführung.....	208
V.2 TN-Systeme	209
V.3 TT-Systeme.....	211
V.4 IT-Systeme.....	212
Anhang W (informativ) Summierung von Berührungsströmen	214
W.1 Berührungsstrom von elektronischen Schaltkreisen	214
W.1.1 Potentialfreie Stromkreise.....	214
W.1.2 Geerdete Stromkreise.....	214
W.2 Verbindung mehrerer Einrichtungen.....	215
W.2.1 Trennung.....	216
W.2.2 Gemeinsame Rückleitung, von der Erdung getrennt	216
W.2.3 Gemeinsame Rückleitung, mit dem Schutzleiter verbunden.....	216
Anhang X (informativ) Höchste Erwärmung bei der Prüfung von Transformatoren	217
X.1 Bestimmung des höchsten Eingangsstroms.....	217
X.2 Überlastungsprüfung.....	217
Anhang Y (normativ) Vorbehandlungsprüfung mit ultraviolettem Licht.....	218
Y.1 Prüfgerät	218
Y.2 Befestigung der Proben	218
Y.3 Gerät für die Bestrahlung mit dem Kohle-Lichtbogen.....	218
Y.4 Gerät für die Bestrahlung mit dem Xenon-Lichtbogen	218
Anhang ZA (normativ) Andere in dieser Norm zitierte internationale Publikationen mit den Verweisungen auf die entsprechenden europäischen Publikationen	219
Anhang ZB (normativ) Besondere nationale Bedingungen	223
Anhang ZC (informativ) A-Abweichungen.....	226
Stichwortverzeichnis	229
Bild 2A – Prüffinger	55
Bild 2B – Prüfstift.....	56

	Seite
Bild 2C – Prüfsonde.....	56
Bild 2D – Höchste Spannung nach einem einzelnen Fehler.....	61
Bild 2E – Prüfgenerator	64
Bild 2F – Beispiele für die Anwendung der Isolierung.....	82
Bild 2G – Wärmealterung	96
Bild 2H – Ritzprüfung für Schutzbeläge	97
Bild 4A – Kugelstoßprüfung.....	115
Bild 4B – Beispiele für Öffnungen, die lotrechten Zugang verhindern, im Querschnitt.....	128
Bild 4C – Beispiele für Lüftungsschlitze	129
Bild 4D – Öffnungen einer Umhüllung.....	129
Bild 4E – Prinzipielle Darstellung des Bodens einer Brandschutzumhüllung für teilweise umhüllte(s) Bauteil(e) oder Baugruppe(n).....	130
Bild 4F – Anordnung von Hindernissen.....	131
Bild 5A – Prüfschaltung für die Messung des Berührungsstroms bei Einphaseneinrichtungen zum Anschluss an ein TN- oder TT-Sternnetz.....	142
Bild 5B – Prüfschaltung für die Messung des Berührungsstroms bei Drehstromeinrichtungen zum Anschluss an ein TN- oder TT-Sternnetz.....	142
Bild 6A – Prüfung der Trennung zwischen Telekommunikationsnetz und Erdpotential	154
Bild 6B – Anlegen der Prüfspannung	156
Bild B.1 – Ermittlung des arithmetischen Mittelwerts der Temperatur	164
Bild C.1 – Ermittlung des arithmetischen Mittelwerts der Temperatur	169
Bild D.1 – Messvorrichtung.....	171
Bild D.2 – Ersatz-Messvorrichtung	171
Bild F.1 – Schmale Nut.....	174
Bild F.2 – Breite Nut	175
Bild F.3 – V-förmige Nut	175
Bild F.4 – Rippe	175
Bild F.5 – Nichtverklebte Zwischenwand mit schmaler Nut	176
Bild F.6 – Nichtverklebte Zwischenwand mit breiter Nut.....	176
Bild F.7 – Nichtverklebte Zwischenwand mit schmaler und breiter Nut	176
Bild F.8 – Schmale Einsenkung	177
Bild F.9 – Breite Einsenkung	177
Bild F.10 – Schutzbelag um Anschlussstifte	178
Bild F.11 – Schutzbelag auf einer Leiterplatte.....	178
Bild F.12 – Beispiel für Messungen an einer Umhüllung aus Isolierstoff	179
Bild F.13 – Dazwischen liegendes, nicht angeschlossenes leitfähiges Teil.....	180
Bild M.1 – Zur Definition der aktiven Phasen und der Periode von Rufsignalen	193
Bild M.2 – Grenzwerte für I_{TS1} bei periodisch wiederkehrendem Rufsignal	193
Bild M.3 – Ströme I_p und I_{pp}	194
Bild M.4 – Kenngrößen für das Auslösen der Rufspannung	195
Bild N.1 – Schaltung der Stoßspannungs-Prüfgeneratoren nach ITU-T.....	196
Bild N.2 – Schaltung des Stoßspannungs-Prüfgenerators nach IEC 60065.....	196
Bild S.1 – Kurvenverlauf an einer Isolierung ohne Überspannungsableiter und ohne Durchschlag	203
Bild S.2 – Verlaufsform an einer Isolierung mit Durchschlag ohne Überspannungsableiter	204
Bild S.3 – Kurvenverlauf an einer Isolierung mit Überspannungsableitern, die auslösen	204
Bild S.4 – Kurvenverlauf an kurzgeschlossenem Überspannungsableiter und Isolierung.....	204
Bild V.1 – Beispiele eines TN-S-Systems	209

	Seite
Bild V.2 – Beispiel eines TN-C-S-Systems	210
Bild V.3 – Beispiel eines TN-C-Systems	210
Bild V.4 – Beispiel eines TN-C-Systems mit Einphasen-Dreileiteranschluss	211
Bild V.5 – Beispiel eines TT-Systems mit drei Außenleitern und Neutraleiter	211
Bild V.6 – Beispiel eines TT-Systems mit drei Außenleitern	212
Bild V.7 – Beispiel eines Dreileiter-IT-Systems (mit Neutraleiter)	212
Bild V.8 – Beispiel eines Dreileiter-IT-Systems	213
Bild W.1 – Berührungsstrom aus einem Stromkreis ohne Bezugspotential	214
Bild W.2 – Berührungsstrom aus einem geerdeten Stromkreis	215
Bild W.3 – Summierung von Berührungsströmen in einer Nebenstellenanlage (PABX)	215
Tabelle 1A – Spannungsbereiche von SELV- und TNV-Stromkreisen	30
Tabelle 2A – Dicke der Isolierung innerer Leitungen	57
Tabelle 2B – Grenzwerte für Stromquellen mit bauartbedingt begrenzter Leistung	66
Tabelle 2C – Grenzwerte für nicht bauartbedingt begrenzte Stromquellen (Überstrom-Schutzeinrichtung erforderlich)	67
Tabelle 2D – Mindestquerschnitt von Schutzpotentialausgleichsleitern	69
Tabelle 2E – Beispiele für Schutzeinrichtungen in Einrichtungen oder Baugruppen mit Einphasenstromanschluss	75
Tabelle 2F – Beispiele von Schutzeinrichtungen in Drehstromeinrichtungen	75
Tabelle 2G – Beispiele für die Anwendung der Isolierung	80
Tabelle 2H – Mindest-Luftstrecken zur Isolierung von Primärstromkreisen und zwischen Primär- und Sekundärstromkreisen	86
Tabelle 2J – Zusatz-Luftstrecken für die Isolierung in Primärstromkreisen mit sich wiederholenden Scheitelspannungen, die über dem Scheitelwert der Nennspannung des AC-Versorgungs- stromkreises liegen	87
Tabelle 2K – Mindest-Luftstrecken in Sekundärstromkreisen	89
Tabelle 2L – Mindest-Kriechstrecken	91
Tabelle 2M – Isolierung in Leiterplatten	93
Tabelle 2N – Mindestabstände auf Leiterplatten mit Schutzbelag	95
Tabelle 3A – Maße von Leitungen und Leitungsrohren bei Nennströmen bis 16 A	103
Tabelle 3B – Leiterquerschnitte	105
Tabelle 3C – Mechanische Prüfung von Anschlussleitungen zum Versorgungsstromkreis	106
Tabelle 3D – Bereiche der von den Anschlussklemmen aufzunehmenden Leiterquerschnitte	108
Tabelle 3E – Maße von Anschlussklemmen für Anschlussleiter zum Versorgungsstromkreis und Schutzleiter	109
Tabelle 4A – Mindestgrenzwerte der Werkstoffeigenschaften nach einer UV-Bestrahlung	122
Tabelle 4B – Temperaturgrenzwerte Teil 1	126
Tabelle 4B – Temperaturgrenzwerte Teil 2	127
Tabelle 4C – Größe und Abstände der Löcher in Metallböden von Brandschutzumhüllungen	131
Tabelle 4D – Zusammenstellung der Anforderungen für die Entflammbarkeit von Werkstoffen	140
Tabelle 5A – Maximaler Strom	144
Tabelle 5B – Prüfspannungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit Teil 1	148
Tabelle 5B – Prüfspannungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit Teil 2	149
Tabelle B.1 – Zulässige Temperaturgrenzwerte für Motorwicklungen (nicht bei Überlastungsprüfung)	164
Tabelle B.2 – Zulässige Temperaturgrenzwerte für die Überlastungsprüfung	164
Tabelle C.1 – Zulässige Temperaturgrenzwerte für Transformatorwicklungen	168

	Seite
Tabelle F.1 – Werte für X	174
Tabelle G.1 – Überspannung vom Versorgungsstromkreis	182
Tabelle G.2 – Mindest-Luftstrecken bis 2 000 m über N.N.	185
Tabelle J.1 – Elektrochemische Spannungsreihe (V).....	187
Tabelle N.1 – Werte der Bauelemente für Bilder N.1 und N.2	197
Tabelle R.1 – Regeln für Stichproben und Beurteilung – Leiterplatten mit Schutzbelag	201
Tabelle R.2 – Regeln für Stichproben und Beurteilung – verminderte Luftstrecken	202
Tabelle T.1 – Auszug aus IEC 60529:1989	205
Tabelle U.1 – Spindeldurchmesser	206
Tabelle U.2 – Ofentemperatur	207
Tabelle X.1 – Prüfschritte	217