

## **Inhalt**

	Seite
Europäisches Vorwort.....	12
Einleitung .....	13
1 Anwendungsbereich und Konformität .....	15
1.1 Anwendungsbereich .....	15
1.2 Konformität .....	15
2 Normative Verweisungen .....	15
3 Begriffe und Abkürzungen .....	21
3.1 Begriffe .....	21
3.2 Abkürzungen .....	31
3.3 Symbole.....	33
4 Struktur der anwendungsneutralen Primär- und Sekundärverkabelung .....	33
4.1 Allgemeines .....	33
4.2 Funktionelle Elemente .....	34
4.3 Struktur und Hierarchie.....	34
4.4 Teilsysteme der Verkabelung .....	36
4.5 Planungsziele .....	37
4.6 Anordnung der funktionellen Elemente .....	37
4.7 Schnittstellen .....	38
4.8 Dimensionierung und Konfiguration .....	39
5 Leistungsvermögen der Übertragungsstrecke .....	39
5.1 Umgebungseigenschaften.....	39
5.2 Übertragungstechnisches Leistungsvermögen .....	42
6 Beispielausführungen für Primär- und Sekundärverkabelung.....	76
6.1 Allgemeines .....	76
6.2 Symmetrische Kupferverkabelung .....	76
6.3 Koaxiale Verkabelung.....	79
6.4 Lichtwellenleiterverkabelung .....	79
7 Anforderungen an Kabel.....	79
7.1 Allgemeines .....	79
7.2 Betriebsumgebung .....	80
7.3 Symmetrische Kupferkabel der Kategorien 5, 6, 6 <sub>A</sub> , 7, 7 <sub>A</sub> , RuK-S, 8.1 und 8.2.....	80
7.4 Koaxialkabel .....	82
7.5 Lichtwellenleiterkabel .....	83
8 Anforderungen an die Verbindungstechnik .....	85
8.1 Allgemeine Anforderungen .....	85
8.2 Verbindungstechnik für symmetrische Kupferverkabelung der Kategorie 5, 6, 6 <sub>A</sub> , 7, 7 <sub>A</sub> , RuK-S, 8.1 und 8.2 .....	90
8.3 Verbindungstechnik für koaxiale Verkabelung der Kategorie RuK-K.....	95

	Seite	
8.4	Verbindungstechnik für Lichtwellenleiter.....	97
9	Anforderungen an Schnüre und Rangierpaare.....	99
9.1	Allgemeines.....	99
9.2	Betriebsumgebung.....	100
9.3	Schnüre der Kategorie 5, 6, 6 <sub>A</sub> , 7, 7 <sub>A</sub> , RuK-S, 8.1 und 8.2 für symmetrische Kupferverkabelung.....	100
9.4	Koaxialschnüre.....	106
9.5	Lichtwellenleiterschnüre.....	106
	Anhang A (normativ) Grenzwerte des Leistungsvermögens von Verkabelungsstrecken.....	108
A.1	Allgemeines.....	108
A.2	Symmetrische Kupferverkabelung.....	109
A.2.1	Allgemeines.....	109
A.2.2	Rückflussdämpfung.....	109
A.2.3	Einfügungsdämpfung.....	110
A.2.4	Nahnebensprechdämpfung.....	111
A.2.5	Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs-Verhältnis.....	114
A.2.6	Dämpfungs-Fernebensprechdämpfungs-Verhältnis.....	114
A.2.7	Gleichstrom-Schleifenwiderstand.....	117
A.2.8	Gleichstrom-Widerstandsunsymmetrie.....	117
A.2.9	Laufzeit.....	118
A.2.10	Laufzeitunterschied.....	119
A.2.11	Ausgangsseitige Unsymmetriedämpfung.....	120
A.2.12	Pegelgleiche Unsymmetriedämpfung am fernen Ende (ELTCTL).....	120
A.2.13	Kopplungsdämpfung.....	121
A.2.14	Fremdnahnebensprechdämpfung.....	121
A.2.15	Dämpfungs-Fremdfernebensprechdämpfungs-Verhältnis.....	121
A.3	Koaxiale Verkabelung.....	121
A.3.1	Rückflussdämpfung.....	121
A.3.2	Einfügungsdämpfung.....	121
A.3.3	Gleichstrom-Schleifenwiderstand.....	122
A.3.4	Gleichstrombelastbarkeit.....	122
A.3.5	Betriebsspannung.....	122
A.3.6	Schirmdämpfung.....	122
A.4	Lichtwellenleiterverkabelung.....	122
	Anhang B (informativ) Grenzwerte des Leistungsvermögens der Installationsstrecke bei Maximalausführung (symmetrische Kupferverkabelung und koaxiale Verkabelung).....	123
B.1	Symmetrische Kupferverkabelung.....	123
B.1.1	Allgemeines.....	123
B.1.2	Grenzwerte des Leistungsvermögens.....	123

	Seite
B.2 Koaxiale Verkabelung.....	129
B.2.1 Allgemeines .....	129
B.2.2 Einfügungsdämpfung.....	129
B.2.3 Gleichstrom-Schleifenwiderstand.....	130
Anhang C (informativ) Informationen zu Lichtwellenleitern mit Quarzglasfasern aus der vorherigen Ausgabe .....	131
C.1 Im Kabel verwendete Einmoden-Lichtwellenleiter der Kategorie OS1 .....	131
C.2 Im Kabel verwendete Mehrmoden-Lichtwellenleiter der Kategorien OM1 und OM2.....	131
C.2.1 Kabelspezifikation.....	131
C.2.2 Unterstützung von Netzanwendungen .....	131
Anhang D (normativ) Elektrische, mechanische und umgebungsrelevante Anforderungen an symmetrische Verbindungstechnik.....	134
D.1 Allgemeines .....	134
D.2 Elektrisches Leistungsvermögen von Verbindungstechnik der Kategorie 5, 6, 6 <sub>A</sub> , 7, 7 <sub>A</sub> , RuK-S, 8.1 und 8.2 .....	134
D.2.1 Rückflussdämpfung .....	134
D.2.2 Einfügungsdämpfung.....	135
D.2.3 Nahnebenschredämpfung .....	136
D.2.4 Leistungssummierte Nahnebenschredämpfung.....	137
D.2.5 Fernnebenschredämpfung .....	138
D.2.6 Leistungssummierte Fernnebenschredämpfung.....	139
D.2.7 Durchgangswiderstand.....	140
D.2.8 Gleichstrom-Widerstandsunsymmetrie .....	140
D.2.9 Strombelastbarkeit.....	141
D.2.10 Laufzeit .....	141
D.2.11 Laufzeitunterschied .....	142
D.2.12 Unsymmetriedämpfung .....	142
D.2.13 Kopplungswiderstand .....	144
D.2.14 Kopplungsdämpfung.....	146
D.2.15 Dielektrisches Leistungsvermögen.....	146
D.2.16 Leistungssummierte Fremdnahnebenschredämpfung.....	147
D.2.17 Leistungssummierte Fremdfernnebenschredämpfung.....	148
D.3 Mechanisches und umgebungsrelevantes Leistungsvermögen .....	149
D.3.1 Allgemeines .....	149
D.3.2 Lötfreie Verbindungen .....	149
D.3.3 Freie und feste Steckverbinder (modulare Stecker und Buchsen) .....	150
D.3.4 Andere Verbindungstechnik .....	152
Anhang E (informativ) Elektromagnetische Eigenschaften symmetrischer Kupferverkabelung .....	154
Anhang F (informativ) Unterstützte Netzanwendungen.....	155
F.1 Unterstützte Netzanwendungen für symmetrische Kupferverkabelung .....	155

	Seite	
F.2	Unterstützte Netzanwendungen für koaxiale Verkabelung.....	158
F.3	Unterstützte Netzanwendungen für Lichtwellenleiterverkabelung.....	159
F.3.1	Anwendungsneutrale Netzanwendungen.....	159
F.3.2	Netzanwendungen in Rechenzentren (Rechnerräumen).....	161
F.3.3	Netzanwendungen in industriell genutzten Bereichen.....	163
Anhang G (informativ) Einführung in die Umgebungsklassifikation.....		164
G.1	Allgemeines.....	164
G.2	Die Anwendung der Umgebungsklassifikation.....	164
G.2.1	MICE.....	164
G.2.2	Die Umgebung der Übertragungsstrecke.....	164
G.2.3	Auswahl der Komponenten.....	165
G.3	Die MICE-Systematik.....	166
G.4	Leitfaden zur Umgebungsklassifikation.....	171
G.4.1	Mechanische Umgebung.....	171
G.4.2	Umgebung mit Schutz vor Eindringen.....	171
G.4.3	Klimatische und chemische Umgebung.....	171
G.4.4	Elektromagnetische Umgebung.....	171
Anhang H (informativ) Akronyme für symmetrische Kupferkabel.....		173
Anhang I (normativ) Prüfverfahren zur Ermittlung der Übereinstimmung mit der Normenreihe EN 50173.....		175
I.1	Allgemeines.....	175
I.2	Prüfung des Leistungsvermögens von Übertragungsstrecken und Verkabelungsstrecken.....	175
I.2.1	Allgemeines.....	175
I.2.2	Prüfen von Übertragungsstrecken und Verkabelungsstrecken mit symmetrischen Kupferkabeln.....	176
I.2.3	Prüfen von Übertragungsstrecken und Verkabelungsstrecken mit Lichtwellenleitern.....	176
I.2.4	Prüfpläne für Übertragungsstrecken und Verkabelungsstrecken.....	176
Literaturhinweise.....		179
<b>Bilder</b>		
Bild 1 – Schematischer Zusammenhang zwischen der Normenreihe EN 50173 und anderen zutreffenden Normen.....		13
Bild 2 – Struktur der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage.....		34
Bild 3 – Hierarchische Struktur der anwendungsneutralen Kommunikationskabelanlage.....		35
Bild 4 – Durchverbindungs- und Rangiermodelle.....		36
Bild 5 – Beispielausführungen der Primär- und Sekundärverkabelung für eine bessere Zuverlässigkeit.....		37
Bild 6 – Prüf- und Geräteschnittstellen für primäre und sekundäre Verkabelung.....		38
Bild 7 – Modell der primären/sekundären Verkabelung.....		77
Bild 8 – Stifanordnung und Paarzuordnungen für Verbindungstechnik der Kategorien 5, 6, 6 <sub>A</sub> und 8.1 der Normenreihe EN 60603-7 (Vorderansicht des festen Steckverbinders).....		93

	Seite
Bild 9 – Stifanordnung und Paarzuordnungen für Verbindungstechnik der Kategorien 7, 7 <sub>A</sub> , RuK-S und 8.2 der Normenreihe EN 60603-7 (Vorderansicht des festen Steckverbinders).....	93
Bild 10 – Stifanordnung und Paarzuordnungen für Verbindungstechnik nach EN 61076-3-104 (Vorderansicht des Steckverbinders) .....	94
Bild 11 – Stifanordnung und Paarzuordnungen für Verbindungstechnik nach EN 61076-2-101 (Vorderansicht des Steckverbinders) .....	94
Bild 12 – Stifanordnung und Paarzuordnungen für Verbindungstechnik nach EN 61076-2-109 (Vorderansicht des festen Steckverbinders) .....	94
Bild 13 – Leiterzuordnung von EN 61169-2 (Typ 9,52) und EN 61169-24 (Typ F) .....	97
Bild 14 – Zuordnungen für Verbindungstechnik für zwei Lichtwellenleiter .....	98
Bild 15 – Zuordnungen für Verbindungstechnik für 12 und 24 Lichtwellenleiter (Vorderansicht des festen oder freien Steckverbinders) .....	99
Bild A.1 – Prüfstrecken .....	108
Bild G.1 – Veränderung der Umgebung entlang einer Übertragungsstrecke.....	165
Bild G.2 – Die lokale Umgebung.....	165
Bild G.3 – Störbereiche von gebräuchlichen industriellen Maschinen .....	171
Bild H.1 – Schema zur Bezeichnung symmetrischer Kupferkabel .....	173
Bild H.2 – Aufbauarten symmetrischer Kupferkabel.....	174

## **Tabellen**

Tabelle 1 - Sachlicher Zusammenhang zwischen der Reihe EN 50173 und weiteren Normen für informationstechnische Kommunikationskabelanlagen .....	14
Tabelle 2 – Umgebungen von Übertragungsstrecken .....	40
Tabelle 3 – Einzelheiten der Umgebungsklassifikation .....	40
Tabelle 4 – Formeln für die RL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke.....	43
Tabelle 5 – RL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen.....	45
Tabelle 6 – Formeln für die IL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	45
Tabelle 7 – IL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	46
Tabelle 8 – Formeln für die NEXT-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke.....	47
Tabelle 9 – NEXT-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen.....	48
Tabelle 10 – Formeln für die PSNEXT-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke.....	49
Tabelle 11 – PSNEXT-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen.....	50
Tabelle 12 – ACR-N-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen.....	51
Tabelle 13 – PSACR-N-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen.....	52
Tabelle 14 – Formeln für die ACR-F-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	53
Tabelle 15 – ACR-F-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	54
Tabelle 16 – Formeln für die PSACR-F-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	55
Tabelle 17 – PSACR-F-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	56
Tabelle 18 – DCLR-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke.....	56
Tabelle 19 – Grenzwerte der Gleichstrom-Widerstandsunsymmetrie einer Übertragungsstrecke .....	57
Tabelle 20 – Formeln für die Laufzeit-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	58

	Seite
Tabelle 21 – Laufzeit-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	59
Tabelle 22 – Grenzwerte des Laufzeitunterschieds einer Übertragungsstrecke .....	60
Tabelle 23 – Formeln für die TCL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	61
Tabelle 24 – TCL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	62
Tabelle 25 – Formeln für die ELTCTL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	64
Tabelle 26 – ELTCTL-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	64
Tabelle 27 – Formeln für die Grenzwerte der Kopplungsdämpfung einer geschirmten Übertragungsstrecke .....	66
Tabelle 28 – Grenzwerte für die Kopplungsdämpfung einer geschirmten Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	66
Tabelle 29 – Formeln für die PSANEXT-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	68
Tabelle 30 – PSANEXT-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	68
Tabelle 31 – Formeln für Grenzwerte der Kopplungsdämpfung zur Einhaltung der PSANEXT-Grenzwerte .....	69
Tabelle 32 – Formeln für die PSANEXT <sub>mittel</sub> -Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	70
Tabelle 33 – PSANEXT <sub>mittel</sub> -Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	70
Tabelle 34 – Formeln für die PSAACR-F-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	71
Tabelle 35 – PSAACR-F-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	71
Tabelle 36 – Formeln für Grenzwerte der Kopplungsdämpfung zur Einhaltung der PSAACR-Grenzwerte .....	72
Tabelle 37 – Formeln für die PSAACR-F <sub>mittel</sub> -Grenzwerte einer Übertragungsstrecke .....	73
Tabelle 38 – PSAACR-F <sub>mittel</sub> -Grenzwerte einer Übertragungsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	73
Tabelle 39 – Grenzwerte der Rückflusdämpfung einer Übertragungsstrecke der Klasse RuK-K .....	73
Tabelle 40 – Formeln für die Einfügedämpfungs-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke der Klasse RuK-K .....	74
Tabelle 41 – Einfügedämpfungs-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke der Klasse RuK-K bei charakteristischen Frequenzen .....	74
Tabelle 42 – DCLR-Grenzwerte einer Übertragungsstrecke der Klasse RuK-K .....	74
Tabelle 43 – Grenzwerte der Betriebsspannung einer Übertragungsstrecke der Klasse RuK-K .....	75
Tabelle 44 – Grenzwerte der Schirmdämpfung einer Übertragungsstrecke der Klasse RuK-K .....	75
Tabelle 45 – Gleichungen für die Länge der primären bzw. sekundären Übertragungsstrecke .....	78
Tabelle 46 – Normen für symmetrische Kupferkabel .....	81
Tabelle 47 – Festlegung der Umgebungseigenschaften für symmetrische Kupferkabel .....	81
Tabelle 48 – Grenzwerte der Kopplungsdämpfung von Kabeln der Kategorie RuK-S .....	82
Tabelle 49 – Anforderungen an das elektrische Leistungsvermögen von Kabeln der Kategorie RuK-K .....	82
Tabelle 50 – Anforderungen an das mechanische Leistungsvermögen von Kabeln der Kategorie RuK-K .....	83
Tabelle 52 – Anforderungen an das Leistungsvermögen von in Kabeln verwendeten Mehrmoden-Lichtwellenleitern .....	84

	Seite
Tabelle 53 – Anforderungen an das Leistungsvermögen von in Kabeln verwendeten Einmoden-Lichtwellenleitern .....	85
Tabelle 54 – Festlegung der Umgebungseigenschaften der Verbindungstechnik für symmetrische Kupferverkabelung .....	87
Tabelle 55 – Festlegung der Umgebungseigenschaften der Verbindungstechnik für koaxiale Verkabelung .....	88
Tabelle 56 – Festlegung der Umgebungseigenschaften der Verbindungstechnik für Lichtwellenleiterverkabelung .....	89
Tabelle 58 – Matrix der Rückwärtskompatibilität .....	92
Tabelle 59 – Verbindungstechnik der Normenreihe EN 60603-7 .....	93
Tabelle 60 – Formeln für die RL-Grenzwerte von RuK-K-Verbindungstechnik.....	95
Tabelle 61 – RL-Grenzwerte von RuK-K-Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen.....	95
Tabelle 62 – Formeln für die IL-Grenzwerte von RuK-K-Verbindungstechnik .....	96
Tabelle 63 – IL-Grenzwerte für RuK-K-Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen.....	96
Tabelle 64 – Grenzwerte der Schirmdämpfung von RuK-K-Verbindungstechnik .....	96
Tabelle 65 – Dämpfungsgrenzwerte von Lichtwellenleiter-Verbindungstechnik .....	98
Tabelle 66 – RL-Grenzwerte von Lichtwellenleiter-Verbindungstechnik.....	98
Tabelle 67 – Festlegung der Umgebungseigenschaften von symmetrischen Kupferschnüren (zusätzlich zu IEC 61935-2-X).....	101
Tabelle 68 – Anforderungen an die Rückflusdämpfung von Schnüren .....	102
Tabelle 69 – Rückflusdämpfungs-Grenzwerte von Schnüren bei charakteristischen Frequenzen.....	102
Tabelle 70 – Formeln der Komponenteneigenschaften zur Ableitung der NEXT-Grenzwerte von Schnüren .....	104
Tabelle 71 – Kleinste NEXT für 2 m lange Schnüre bei charakteristischen Frequenzen.....	105
Tabelle 72 – Kleinste NEXT für 5 m lange Schnüre bei charakteristischen Frequenzen.....	106
Tabelle 73 – Kleinste NEXT für 10 m lange Schnüre bei charakteristischen Frequenzen.....	106
Tabelle 74 – Festlegung der Umgebungseigenschaften von Lichtwellenleiterschnüren (zusätzlich zu EN 61753-1) .....	107
Tabelle A.1 – Formeln für die Grenzwerte der Rückflusdämpfung einer Verkabelungsstrecke.....	109
Tabelle A.2 – Formeln für die Grenzwerte der Einfügungsdämpfung einer Verkabelungsstrecke .....	111
Tabelle A.3 – Formeln für die Grenzwerte der Nahnebensprechdämpfung einer Verkabelungsstrecke .....	112
Tabelle A.4 – Formeln für die PSNEXT-Grenzwerte einer Verkabelungsstrecke .....	113
Tabelle A.5 – Formeln für die ACR-F-Grenzwerte einer Verkabelungsstrecke .....	115
Tabelle A.6 – Formeln für die PSACR-F-Grenzwerte einer Verkabelungsstrecke.....	116
Tabelle A.7 – Grenzwerte des Gleichstrom-Schleifenwiderstandes einer Verkabelungsstrecke .....	117
Tabelle A.8 – Grenzwerte der Gleichstrom-Widerstandsunsymmetrie einer Verkabelungsstrecke .....	118
Tabelle A.9 – Formeln für die Laufzeit einer Verkabelungsstrecke .....	119
Tabelle A.10 – Formeln für den Laufzeitunterschied einer Verkabelungsstrecke.....	120
Tabelle A.11 – Formeln für die IL-Grenzwerte einer Verkabelungsstrecke.....	122
Tabelle B.1 – Grenzwerte der Rückflusdämpfung einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	123

	Seite
Tabelle B.2 – Grenzwerte der Einfügungsdämpfung einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	124
Tabelle B.3 – Grenzwerte der Nahnebensprechdämpfung einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	124
Tabelle B.4 – Grenzwerte der leistungssummierten Nahnebensprechdämpfung einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	125
Tabelle B.5 – Grenzwerte des Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs-Verhältnisses einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	125
Tabelle B.6 – Grenzwerte des leistungssummierten Dämpfungs-Nahnebensprechdämpfungs-Verhältnisses einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	126
Tabelle B.7 – Grenzwerte des Dämpfungs-Fernebensprechdämpfungs-Verhältnisses einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	126
Tabelle B.8 – Grenzwerte des leistungssummierten Dämpfungs-Fernebensprechdämpfungs-Verhältnisses einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	127
Tabelle B.9 – Grenzwerte des Gleichstrom-Schleifenwiderstands einer Installationsstrecke .....	127
Tabelle B.10 – Laufzeit-Grenzwerte einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen.....	128
Tabelle B.11 – Grenzwerte des Laufzeitunterschieds einer Installationsstrecke .....	128
Tabelle B.12 – Grenzwerte der Einfügungsdämpfung einer Installationsstrecke bei charakteristischen Frequenzen .....	129
Tabelle B.13 – Grenzwerte des Gleichstrom-Schleifenwiderstands einer Installationsstrecke .....	130
Tabelle C.1 – Anforderungen an das Leistungsvermögen von in Kabeln verwendeten Mehrmoden-Lichtwellenleitern.....	131
Tabelle C.2 – Unterstützte anwendungsneutrale LuK-Netzanwendungen und größte Übertragungsstreckenlängen .....	132
Tabelle C.3 – Unterstützte Netzanwendungen in Rechenzentren und größte Übertragungsstreckenlängen .....	133
Tabelle C.4 – Unterstützte Netzanwendungen zur Überwachung und Steuerung und größte Übertragungsstreckenlängen .....	133
Tabelle D.1 – Formeln für die Rückflussdämpfungs-Grenzwerte von Verbindungstechnik.....	134
Tabelle D.2 – Rückflussdämpfungs-Grenzwerte von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	135
Tabelle D.3 – Formeln für die Einfügungsdämpfungsgrenzwerte von Verbindungstechnik .....	135
Tabelle D.4 – Einfügungsdämpfungsgrenzwerte von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	136
Tabelle D.5 – Formeln für die Grenzwerte der Nahnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik.....	136
Tabelle D.6 – Grenzwerte der Nahnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	137
Tabelle D.7 – Formeln für die Grenzwerte der leistungssummierten Nahnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik.....	137
Tabelle D.8 – Grenzwerte der leistungssummierten Nahnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	138
Tabelle D.9 – Formeln für die Grenzwerte der Fernnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik.....	138
Tabelle D.10 – Grenzwerte der Fernnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	139

	Seite
Tabelle D.11 – Formeln für die Grenzwerte der leistungssummierten Fernnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik .....	139
Tabelle D.12 – Grenzwerte der leistungssummierten Fernnebensprechdämpfung von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen.....	140
Tabelle D.13 – Grenzwerte des Durchgangswiderstands von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	140
Tabelle D.14 – Grenzwerte der Gleichstrom-Widerstandsunsymmetrie von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	141
Tabelle D.15 – Grenzwerte der Strombelastbarkeit von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	141
Tabelle D.16 – Grenzwerte der Laufzeit von Verbindungstechnik .....	142
Tabelle D.17 – Grenzwerte des Laufzeitunterschieds von Verbindungstechnik .....	142
Tabelle D.18 – Formeln für die Grenzwerte der Unsymmetriedämpfung am nahen Ende von Verbindungstechnik .....	143
Tabelle D.19 – Grenzwerte der Unsymmetriedämpfung am nahen Ende von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	143
Tabelle D.20 – Formeln für die Grenzwerte der Unsymmetriedämpfung am fernen Ende von Verbindungstechnik .....	144
Tabelle D.21 – Grenzwerte der Unsymmetriedämpfung am fernen Ende von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	144
Tabelle D.22 – Formeln für den Kopplungswiderstand von Verbindungstechnik.....	145
Tabelle D.23 – Grenzwerte des Kopplungswiderstands von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	145
Tabelle D.24 – Formeln für Grenzwerte der Kopplungsdämpfung von Verbindungstechnik .....	146
Tabelle D.25 – Grenzwerte der Kopplungsdämpfung von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	146
Tabelle D.26 – Grenzwerte des Isolationswiderstands von Verbindungstechnik.....	147
Tabelle D.27 – Grenzwerte der Spannungsfestigkeit von Verbindungstechnik .....	147
Tabelle D.28 – Formeln für PSANEXT-Grenzwerte von Verbindungstechnik.....	148
Tabelle D.29 – PSANEXT-Grenzwerte von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen.....	148
Tabelle D.30 – Formeln für PSAFEXT-Grenzwerte von Verbindungstechnik .....	148
Tabelle D.31 – PSAFEXT-Grenzwerte von Verbindungstechnik bei charakteristischen Frequenzen .....	149
Tabelle D.32 – Normen für lötfreie Verbindungen .....	150
Tabelle D.33 – Normen für freie und feste Steckverbinder (modulare Stecker und Buchsen) .....	151
Tabelle D.34 – Normen für M12-Steckverbinder .....	151
Tabelle D.35 – Betriebsmatrix freier und fester Steckverbinder (modulare Stecker und Buchsen).....	152
Tabelle D.36 – Verweisungen für die Zuverlässigkeitsprüfung anderer Verbindungstechnik .....	152
Tabelle D.37 – Betriebsmatrix anderer Verbindungstechnik .....	153
Tabelle F.1 – Unterstützte IuK- und RuK-Netzanwendungen für symmetrische Kupferverkabelung .....	155
Tabelle F.2 – Kontaktstiftzuordnung modularer Steckverbinder für IuK-Netzanwendungen .....	157
Tabelle F.3 – Unterstützte IuK- und RuK-Netzanwendungen für symmetrische Kupferverkabelung in industriell genutzten Bereichen .....	158
Tabelle F.4 – Unterstützte RuK-Netzanwendungen für koaxiale Verkabelung .....	159

	Seite
Tabelle F.5 – Größte unterstützte Übertragungsstrecken-Einfügungsdämpfung und -Länge für Netzanwendungen mit Mehrmoden-Lichtwellenleitern .....	159
Tabelle F.6 – Größte unterstützte Übertragungsstrecken-Einfügungsdämpfung und -Länge für Netzanwendungen mit Einmoden-Lichtwellenleitern .....	161
Tabelle F.7 – Größte unterstützte Übertragungsstrecken-Einfügungsdämpfung und -Länge für Netzanwendungen mit Mehrmoden-Lichtwellenleitern in Rechnerräumen .....	162
Tabelle F.8 – Größte unterstützte Übertragungsstrecken-Einfügungsdämpfung und -Länge für Netzanwendungen mit Einmoden-Lichtwellenleitern in Rechnerräumen .....	162
Tabelle F.9 – Größte unterstützte Übertragungsstrecken-Einfügungsdämpfung und -Länge für Netzanwendungen mit Mehrmoden-Lichtwellenleitern in industriell genutzten Bereichen.....	163
Tabelle F.10 – Größte unterstützte Übertragungsstrecken-Einfügungsdämpfung und -Länge für Netzanwendungen mit Einmoden-Lichtwellenleitern in industriell genutzten Bereichen.....	163
Tabelle G.1 – Ableitung der Grenzen für mechanische Eigenschaften in Tabelle 3 .....	166
Tabelle G.2 – Ableitung der Grenzen für Eigenschaften zum Schutz vor Eindringen in Tabelle 3.....	167
Tabelle G.3 – Ableitung der Grenzen für klimatische Eigenschaften in Tabelle 3 .....	167
Tabelle G.4 – Ableitung der Grenzen für chemische Eigenschaften in Tabelle 3.....	168
Tabelle G.5 – Ableitung der Grenzen für elektromagnetische Eigenschaften in Tabelle 3 .....	170
Tabelle G.6 – Kopplungsmechanismen für gebräuchliche Störquellen .....	172
Tabelle I.1 – Prüfprogramm für die Übereinstimmung symmetrischer Kupferverkabelung mit Referenzkomponenten und der Installation nach Normenreihe Reihe EN 50173.....	177
Tabelle I.2 – Prüfprogramm für die Übereinstimmung von Lichtwellenleiterverkabelung mit Referenzkomponenten und der Installation nach Normenreihe EN 50173 .....	178