

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	8
1 Allgemeines.....	9
1.1 Anwendungsbereich.....	9
1.2 Anzuwendende Prüfungen.....	9
1.3 Klassifizierung der Prüfungen.....	9
1.4 Probenentnahme.....	9
1.5 Prüfbedingungen.....	9
1.5.1 Umgebungstemperatur.....	9
1.5.2 Grenzabweichungen der Temperaturwerte.....	10
1.5.3 Frequenz und Wellenform der Netzfrequenz-Prüfspannungen.....	10
1.5.4 Vorbehandlung.....	10
2 Nichtelektrische Prüfungen.....	10
2.1 Prüfung der Maße.....	10
2.1.1 Messung der Isolierwanddicke.....	10
2.1.2 Messung der Wanddicke des nichtmetallinen Mantels.....	11
2.1.3 Bestimmung der Maße des Kabels.....	11
2.1.4 Messung der Drähte, Streifen und Bänder.....	11
2.1.5 Messung der Dicke von Metallmänteln.....	13
2.1.6 Prüfung der Anordnung von Schirm- oder Bewehrungsbändern oder -drähten.....	13
2.1.7 Prozentuale Bedeckung durch ein Metallgeflecht.....	13
2.1.8 Messung des Abstands zwischen nicht-metallinen Bändern der Bandzwischen-schicht.....	14
2.1.9 (freibleibend).....	14
2.1.10 Unregelmäßigkeiten in den Leitschichten und der Isolierung.....	14
2.1.11 Maße der Adern.....	21
2.1.12 Wanddicke des Mantels und Dicke der Bewehrung.....	24
2.1.13 Maße des Leiters.....	24
2.1.14 Messung der Dicke des Metallmantels.....	25
2.1.15 Messung der Überlappung des Schirms oder der Bewehrungsbänder.....	25
2.2 Mechanische Prüfungen an nichtmetallinen Aufbauelementen.....	27
2.2.1 Härteprüfung nach Shore <i>D</i> am PE-Mantel.....	27
2.2.2 Bestimmung des Weiterreißwiderstands des Mantels.....	29
2.2.3 Druckprüfung.....	31
2.2.4 Wärmedruckprüfung an der Isolierhülle und am Mantel.....	32
2.2.5 Bestimmung der Härte von elastomeren Isolierhüllen und Mänteln.....	32
2.2.6 Prüfung des Zugmoduls.....	33
2.2.7 (freibleibend).....	33
2.2.8 Abziehbarkeitsprüfung an extrudierten Leitschichten.....	33

	Seite
2.2.9 (freibleibend)	36
2.2.10 (freibleibend)	36
2.2.11 Schneidprüfung der äußeren Leitschicht	36
2.2.12 Wassereindringprüfung am Mantel	36
2.2.13 Klimaalterungsprüfung	37
2.3 Mechanische Prüfungen an metallenen Aufbauelementen	39
2.3.1 Zugprüfung metallener Aufbauelemente	39
2.3.2 Wickelprüfung an verzinkten Stahldrähten	39
2.3.3 Zugkraft und Reißdehnung des Drahts und des Leiters (für aluminiumhüllte Stahlleiter)	40
2.3.4 Torsionsprüfung	40
2.4 Nicht-elektrische Prüfungen an Proben des vollständigen Kabels	41
2.4.1 Biegeprüfung des vollständigen Kabels	41
2.4.2 Prüfung der Lage der Bänder bei einer Bewehrung aus Formdrähten nach der Biegeprüfung	45
2.4.3 (freibleibend)	46
2.4.4 Schrumpfungsprüfung am Kabelmantel	46
2.4.5 Abriebprüfung	51
2.4.6 Kerbkraftprüfung am Kabelmantel	52
2.4.7 (freibleibend)	53
2.4.8 Verhalten des PVC-Mantels bei niedriger Temperatur	53
2.4.9 Längswasserdichtheit	54
2.4.10 (freibleibend)	56
2.4.11 (freibleibend)	56
2.4.12 Besondere Prüfungen der gegenseitigen Beeinflussung	56
2.4.13 Verhalten bei hohen Temperaturen	57
2.4.14 (freibleibend)	58
2.4.15 (freibleibend)	58
2.4.16 Prüfung der Klimabeständigkeit am roten PVC- oder PE-Außenmantel	58
2.4.17 Haftungsprüfung des Mantels auf dem Metallband	59
2.4.18 (freibleibend)	61
2.4.19 Beständigkeit des PVC-Außenmantels gegen H ₂ S	61
2.4.20 Bestimmung der UV-Beständigkeit des MDPE-Mantels	61
2.4.21 Rissprüfung am PE-Mantel unter Umweltbeanspruchung	62
2.4.22 Abriebprüfung (konisches Teil)	64
2.4.23 (freibleibend)	65
2.4.24 Prüfverfahren zur Messung der Steifigkeit von Kunststoffkabeln	65
2.5 Physikalische und chemische Prüfungen	70
2.5.1 Verzinkungsgüte	70
2.5.2 Thermogravimetrische Prüfung an nicht-metallinen Werkstoffen	73

	Seite
2.5.3	Kontrolle der Verzinnung der Kupferdrähte..... 74
2.5.4	Kontrolle der Haltbarkeit von Farben und Kennzeichnung 74
2.5.5	(freibleibend)..... 74
2.5.6	Bestimmung der Wasseraufnahme durch Kapazitätsmessung 74
2.5.7	Thermogravimetrische Prüfung von Isolierung, Füllstoffen und nicht-metallenem Mantelwerkstoff 75
2.5.8	Prüfung des Rußgehalts und/oder des Gehalts an Mineralfüllstoffen und der Rußverteilung 75
2.5.9	Quellhöhe des Quellbandes 77
2.5.10	Messung des Wassergehalts der Isolierung 79
2.5.11	Verfahren zur Bestimmung der Dichte 79
2.5.12	Künstliche Witterungsprüfung 81
2.5.13	Abriebprüfung 82
2.5.14	(freibleibend)..... 83
2.5.15	(freibleibend)..... 83
3	Elektrische Prüfungen 83
3.1	Elektrischer Widerstand..... 83
3.1.1	Leiter..... 83
3.1.2	Bewehrung 84
3.1.3	Elektrischer Widerstand einer Kombination von Bewehrungs- und Schutzleiter 85
3.1.4	Besondere Widerstandsprüfung des Schirms oder konzentrischen Leiters 86
3.2	Spannungsprüfungen 87
3.2.1	Prüfungen am vollständigen Kabel..... 87
3.2.2	Prüfungen an Adern 87
3.2.3	Prüfungen am Außenmantel 88
3.2.4	Impulsspannungsprüfung 88
3.2.5	Spezielle 4-Stunden-Spannungsprüfung 88
3.2.6	Wechselspannungs-Durchschlagprüfung 89
3.2.7	Impulsdurchschlagspannungsprüfung 92
3.2.8	50-Hz-Stufenspannungsprüfung 93
3.3	Isolationswiderstandsprüfungen 93
3.3.1	Isolationswiderstandsprüfung an isolierten Adern..... 93
3.3.2	Isolationswiderstand am vollständigen Kabel mit Schirm oder Bewehrung..... 95
3.3.3	Isolationswiderstandsprüfung am vollständigen Kabel ohne Schirm oder Bewehrung 95
3.3.4	Widerstandsprüfung des Außenmantels am vollständigen Kabel mit Schirm oder Bewehrung 95
3.3.5	(freibleibend)..... 96
3.4	Oberflächenwiderstand des Kabelaußenmantels 96
3.4.1	Prüfeinrichtung 96

	Seite
3.4.2 Prüfen.....	96
3.5 (freibleibend)	96
3.6 Durchlaufspannungsprüfung	96
3.6.1 Verfahren 1	96
3.6.2 Verfahren 2	96
3.6.3 Verfahren 3	97
3.6.4 Verfahren 4	97
3.7 Messung des Kopplungswiderstandes	97
3.7.1 Messaufbau.....	97
3.7.2 Theoretische Kurve des Kopplungswiderstandes.....	97
3.8 Prüfung mit Erwärmungszyklen	99
3.8.1 Verfahren 1	99
3.8.2 Verfahren 2 – Erwärmungsprüfung unter Spannung	99
3.8.3 Verfahren 3 – Langzeitprüfung mit Heizzyklen	99
3.8.4 Verfahren 4	100
3.8.5 (freibleibend)	102
3.8.6 Verfahren 6 – Langzeitstabilitätsprüfung	102
3.9 Messung des spezifischen elektrischen Widerstands der Leitschichten	103
3.9.1 Verfahren 1	103
3.9.2 Verfahren 2	105
3.9.3 Verfahren 3	105
3.9.4 Verfahren 4 – Äußere Leitschicht	105
3.10 Teilentladungsprüfung.....	105
3.10.1 Verfahren 1	105
3.10.2 Verfahren 2	105
3.10.3 Verfahren 3	105
3.10.4 Verfahren 4	105
3.10.5 Verfahren 5	106
3.11 Verlustfaktormessung	107
3.11.1 Verfahren 1 – Messung des Verlustfaktors in Abhängigkeit von der Temperatur	107
3.11.2 Verfahren 2 – Messung des Verlustfaktors in Abhängigkeit von der Temperatur	107
3.11.3 Verfahren 3 – Messung des Verlustfaktors.....	107
3.12 Beständigkeit des Isoliermantels gegenüber Witterungseinflüssen.....	107
3.13 Haftung der Schirme bei Kurzschluss temperatur	110
3.14 Widerstandsprüfung an wassersperrenden Bändern	111
3.15 Prüfung der Feuchtigkeitsaufnahme – Elektrische Prüfung.....	111
3.16 (freibleibend)	112
3.17 (freibleibend)	112

	Seite
3.18 (freibleibend).....	112
3.19 (freibleibend).....	112
4 Prüfungen des Brandverhaltens.....	112
4.1 Prüfungen des Brennverhaltens (Brandweiterleitung).....	112
4.1.1 (freibleibend).....	112
4.1.2 (freibleibend).....	112
4.1.3 Brennverhalten – Prüfverfahren 3.....	112
4.1.4 Brennverhalten – Prüfverfahren 4.....	115
4.1.5 (freibleibend).....	117
4.1.6 (freibleibend).....	117
4.2 Rauchdichteprüfungen.....	117
4.2.1 Rauchdichteprüfung – Verfahren 1.....	117
4.2.2 (freibleibend).....	118
4.2.3 (freibleibend).....	118
4.2.4 (freibleibend).....	118
4.2.5 Rauchdichteprüfung – Verfahren 5.....	118
4.3 (freibleibend).....	119
4.4 Toxizität der Brandgase.....	119
4.4.1 Toxizität der Brandgase – Prüfverfahren 1.....	119
4.4.2 (freibleibend).....	126
4.5 (freibleibend).....	126
4.6 (freibleibend).....	126
5 Langzeitprüfungen.....	126
5.1 Thermische Langzeitprüfung.....	126
5.1.1 (freibleibend).....	126
5.1.2 Thermische Langzeitprüfung – Verfahren 2.....	126
5.1.3 Thermische Langzeitprüfung – Verfahren 3.....	126
5.1.4 Thermische Langzeitprüfung – Verfahren 4.....	126
5.1.5 Thermische Langzeitprüfung – Verfahren 5.....	127
5.1.6 Thermische Langzeitprüfung – Verfahren 6.....	127
5.1.7 (freibleibend).....	127
5.2 Beständigkeit gegen Ziehschmiermittel.....	127
5.3 Langzeitprüfung in Wasser.....	127
5.3.1 Verfahren 1.....	127
5.3.2 (freibleibend).....	129
5.4 Langzeitspannungsprüfung.....	129
5.4.1 Verfahren 1 – Langzeitprüfung mit Heizzyklen.....	129
5.4.2 Verfahren 2 – Langzeit-Wärmezyklenprüfung.....	129

	Seite
5.4.3 (freibleibend)	129
5.4.4 Verfahren 4 – Langzeitqualifikationsprüfung.....	129
5.4.5 (freibleibend)	129
5.4.6 Verfahren 6 – Langzeitprüfung	129
5.4.7 (freibleibend)	130
5.4.8 Verfahren 8 – Prüfung auf Beständigkeit gegen Wasser.....	130
5.4.9 Verfahren 9 – Langzeitqualifikationsprüfung.....	130
5.4.10 Verfahren 10 – Langzeitprüfung	130
5.4.11 (freibleibend)	130
5.4.12 Verfahren 12 – Langzeitqualifizierungsprüfung	130
5.4.13 (freibleibend)	131
5.4.14 (freibleibend)	131
5.4.15 Harmonisierte Langzeitprüfung.....	131
5.5 Prüfung der Querwasserbeständigkeit und der Beständigkeit des metallenen Schirms gegen Korrosion	134
5.6 Wasserbeständigkeit der Isolierung.....	134
Anhang A (normativ) Normative Verweisungen	136
Anhang B (normativ) Runden von Zahlen	138
Literaturverzeichnis	139