

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist 2019-02-01.

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	7
Nationaler Anhang NA (informativ) Zusammenhang mit europäischen und internationalen Dokumenten.....	8
Nationaler Anhang NB (informativ) Literaturhinweise.....	10
Nationaler Anhang NC (normativ) Deutsche Ergänzung.....	12
NC.1 Allgemeines.....	12
NC.2 Abweichende Prüfungen und Anforderungen.....	12
Einleitung.....	20
1 Anwendungsbereich.....	21
2 Normative Verweisungen.....	21
3 Begriffe.....	22
3.1 Begriffe für Abmessungswerte (Dicke, Querschnitte usw.).....	22
3.2 Begriffe bezüglich Prüfungen.....	23
3.3 Weitere Begriffe.....	23
4 Spannungsbezeichnungen und Werkstoffe.....	25
4.1 Nennspannung.....	25
4.2 (nicht belegt).....	25
4.3 Kabelisolierstoffe.....	25
4.4 Kabelschirme/-mäntel aus Metall.....	25
4.4.1 Allgemeines.....	25
4.4.2 Metallmantel.....	25
4.4.3 Kombinierte Konstruktionen (CD) (en: combined design).....	25
4.4.4 Separate Konstruktion (SD) (en: separate design).....	26
4.5 Kabelaußenmantelwerkstoffe.....	26
5 Vorsichtsmaßnahmen gegen die Längsausbreitung von Wasser im Kabel.....	26
6 Kabeleigenschaften.....	26
7 Eigenschaften der Garnituren.....	27
8 Prüfobjekt und Prüfbedingungen.....	28
8.1 Begriffe bezüglich Prüfobjekte.....	28
8.2 Prüfspannungen.....	29
8.3 Temperaturbedingung.....	30
8.4 Polaritätswechselprüfung.....	31
8.5 Überlagerte Stoßspannungsprüfung.....	31
8.5.1 Allgemeines.....	31
8.5.2 Überlagerte Blitzstoßspannung.....	32
8.5.3 Überlagerte Schaltstoßspannung.....	32
8.6 Verhältnis von Prüfspannungen zu Nennspannungen.....	32
8.7 Bestimmung der Leitertemperatur des Kabels.....	32

	Seite
8.8	Ruhezeit 32
9	Stückprüfungen an Kabeln und der Hauptisolierung vorgefertigter Garnituren 32
9.1	Allgemeines 32
9.2	Spannungsprüfung 33
9.3	Elektrische Prüfung am Außenmantel des Kabels 33
10	Auswahlprüfungen an Kabeln 33
10.1	Allgemeines 33
10.2	Häufigkeit der Prüfungen 34
10.3	Wiederholung von Prüfungen 34
10.4	Prüfung des Leiters 34
10.5	Messung des elektrischen Widerstands von Leiter und Metallschirm/-mantel 34
10.6	Messung der Isolier- und Außenmantelwanddicke am Kabel 34
10.6.1	Allgemeines 34
10.6.2	Anforderungen an die Isolierung 34
10.6.3	Anforderungen an den Kabelaußenmantel 35
10.7	Messung der Wanddicke eines Metallmantels 35
10.7.1	Mantel aus Blei oder Bleilegierung 35
10.7.2	Glatter oder gewellter Aluminiummantel 36
10.8	Messung des Durchmessers 36
10.9	Wärmedehnungsprüfung an VPE- und EPR-Isolierungen 36
10.9.1	Verfahren 36
10.9.2	Anforderungen 36
10.10	Messung der Kapazität 36
10.11	Messung der Dichte der HDPE-Isolierung 37
10.11.1	Verfahren 37
10.11.2	Anforderungen 37
10.12	Stoßspannungsprüfung 37
10.13	Wassereindringprüfung 37
10.14	Haftungs- und Abzugsfestigkeit der laminierten Metallfolie 37
11	Auswahlprüfungen an Garnituren 37
11.1	Prüfungen an Komponenten 37
11.2	Prüfungen an vollständigen Garnituren 38
12	Typprüfungen an Kabelsystemen 38
12.1	Allgemeines 38
12.2	Gültigkeitsbereich der Typzulassung 38
12.3	Übersicht der Typprüfungen 39
12.4	Elektrische Typprüfungen an vollständigen Kabelsystemen 40
12.4.1	Prüfspannungswerte 40
12.4.2	Prüfungen und Prüfreihefolge 40
12.4.3	Biegeprüfung 41
12.4.4	Lastwechselprüfung unter Spannung 41

	Seite
12.4.5 Überlagerte Stoßspannungsprüfung	42
12.4.6 Zustandsbestimmung	44
12.4.7 Spezifischer elektrischer Widerstand der Leitschichten	44
12.5 Nicht-elektrische Typprüfungen an Kabelkomponenten und am vollständigen Kabel	44
12.5.1 Allgemeines	44
12.5.2 Überprüfung des Kabelaufbaus	45
12.5.3 Prüfungen zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften der Isolierung vor und nach Alterung	45
12.5.4 Prüfungen zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften der Außenmäntel vor und nach Alterung	45
12.5.5 Alterungsprüfungen an Stücken des vollständigen Kabels zur Überprüfung der Verträglichkeit der Werkstoffe	46
12.5.6 Masseverlust bei PVC-Außenmänteln vom Typ ST ₂	47
12.5.7 Wärme-Druckbeständigkeit bei Außenmänteln	47
12.5.8 Prüfungen an PVC-Außenmänteln (ST ₁ und ST ₂) bei niedrigen Temperaturen	47
12.5.9 Wärme-Schockprüfung für PVC-Außenmäntel (ST ₁ und ST ₂)	47
12.5.10 Ozonbeständigkeit von EPR-Isolierungen	47
12.5.11 Wärmedehnung von EPR- und VPE-Isolierungen	48
12.5.12 Messung der Dichte von HDPE-Isolierungen	48
12.5.13 Messung des Rußgehalts von schwarzen PE-Außenmänteln (ST ₃ und ST ₇)	48
12.5.14 Prüfung des Verhaltens im Brandfall	48
12.5.15 Wassereindringprüfung	48
13 Präqualifikationsprüfung des Kabelsystems	48
13.1 Allgemeines und Geltungsbereich der Präqualifikationsprüfzulassung	48
13.2 Präqualifikationsprüfung am vollständigen Kabelsystem	49
13.2.1 Übersicht über die Präqualifikationsprüfungen	49
13.2.2 Prüfspannungswerte	50
13.2.3 Prüfanordnung	50
13.2.4 Lastwechselprüfung unter Spannung	50
13.2.5 Überlagerte Stoßspannungsprüfung	51
13.2.6 Zustandsbestimmung	51
13.3 Prüfung für die Erweiterung der Präqualifikation eines Kabelsystems	51
14 Typprüfungen an Kabeln	51
15 Typprüfungen an Garnituren	52
16 Elektrische Prüfungen nach Montage	52
16.1 Allgemeines	52
16.2 Gleichspannungsprüfung am Außenmantel	52
16.3 Hochspannungsprüfung an der Isolierung	52
16.4 TDR-Messung	52
Anhang A (informativ) Bestimmung der Leitertemperatur des Kabels	59
A.1 Zweck	59
A.2 Kalibrierung der Temperatur im Hauptprüfkreis	59

	Seite
A.2.1 Allgemeines	59
A.2.2 Anordnung von Kabel und Temperaturfühlern	59
A.2.3 Kalibrierverfahren	61
A.3 Erwärmung für die Prüfung	62
Anhang B (normativ) Runden von Zahlen	63
Anhang C (informativ) Liste der Typ- und Präqualifikationsprüfungen an Kabelsystemen	64
Anhang D (normativ) Verfahren zur Messung des spezifischen Widerstands der Leitschichten	65
Anhang E (normativ) Wassereindringprüfung	68
E.1 Prüfling	68
E.2 Prüfung	68
E.3 Anforderungen	69
Anhang F (normativ) Prüfungen an Komponenten von Kabeln mit fest mit dem Außenmantel verbundenem längslaufendem Metallband oder entsprechender Metallfolie	70
F.1 Sichtprüfung	70
F.2 Haftfestigkeit der Metallfolie – Verfahren	70
F.3 Haftfestigkeit von überlappten Metallfolien	71
Anhang G (informativ) Entwicklungsprüfung von Kabeln und Kabelsystemen mit fest mit dem Außenmantel verbundener längslaufender Metallfolie	72
G.1 Allgemeines	72
G.2 Liste der Prüfungen	72
G.2.1 Prüfungen am Kabel	72
G.2.2 Prüfungen am Kabelsystem – Kurzschlussprüfung, Garnituren eingeschlossen	72
Anhang H (normativ) Prüfungen der äußeren Schutzhülle von Muffen	73
H.1 Allgemeines	73
H.2 Gültigkeitsbereich der Zulassung	73
H.3 Lagerung in Wasser und Heizzyklen	73
H.4 Spannungsprüfungen	74
H.4.1 Allgemeines	74
H.4.2 Anordnungen mit Garnituren ohne Manteltrennisolierung	74
H.4.3 Anordnungen mit Garnituren mit Manteltrennisolierung	74
H.5 Untersuchung der Prüfanordnung	75
Anhang I (normativ) Rückführkabel	76
Anhang J (informativ) TDR-Messung	77
Literaturhinweise	78

Bilder

Bild 1 – Beispiel einer Anordnung von Prüfobjekten in einer Prüfschleife	29
Bild 2 – Schematische Darstellungen der Prüfspannungen für die Schaltstoß- und die Blitzstoßprüfung	30
Bild A.1 – Schematische Darstellung der Positionen der Temperaturfühler im Referenz- und Hauptprüfkreis	60
Bild A.2 – Beispiel für die Anordnung der Temperaturfühler auf dem Leiter des Referenzkreises	61

	Seite
Bild D.1 – Vorbereitung der Prüflinge für die Messung des spezifischen Widerstands von inneren und äußeren Leitschichten	67
Bild E.1 – Schematische Darstellung des Aufbaus der Wassereindringprüfung.....	69
Bild F.1 – Prüfanordnung für die Haftfestigkeit der Metallfolie	70
Bild F.2 – Beispiel für die überlappte Metallfolie.....	71
Bild F.3 – Prüfanordnung für die Abziehfestigkeit der überlappten Metallfolie.....	71
Bild J.1 – Schaltplan der TDR-Prüfung, übliches Übertragungstreckendiagramm, π -Modell.....	77
Tabellen	
Tabelle NC.1 – Abweichende Prüfungen und Anforderungen	12
Tabelle NC.2 – Prüfspannungen	19
Tabelle 1 – Isoliermischungen für Kabel	53
Tabelle 2 – Außenmantelmischungen für Kabel.....	53
Tabelle 3 – Prüfanforderungen für besondere Eigenschaften von Isoliermischungen für Kabel	53
Tabelle 4 – Nicht-elektrische Typprüfungen an Isolier- und Außenmantelmischungen für Kabel	54
Tabelle 5 – Prüfanforderungen für Haftungs- und Abziehkräfte	54
Tabelle 6 – Abfolge der Lastwechselprüfung unter Spannung für LCC-Typprüfungen.....	55
Tabelle 7 – Abfolge der Lastwechselprüfung unter Spannung für VSC-Typprüfungen	55
Tabelle 8 – Abfolge der Schalt- und Blitzstoßspannungsprüfung für LCC-Typprüfungen	55
Tabelle 9 – Abfolge der Schalt- und Blitzstoßspannungsprüfung für VSC-Typprüfungen	56
Tabelle 10 – Prüfanforderungen für mechanische Eigenschaften von Isoliermischungen für Kabel (vor und nach der Alterung).....	56
Tabelle 11 – Prüfanforderungen für mechanische Eigenschaften von Außenmantelmischungen für Kabel (vor und nach Alterung).....	57
Tabelle 12 – Prüfanforderungen für besondere Eigenschaften von PVC-Außenmänteln für Kabel	58
Tabelle 13 – Abfolge der Lastwechselprüfung unter Spannung für die LCC-Präqualifizierung	58
Tabelle 14 – Abfolge der Lastwechselprüfung unter Spannung für die VSC-Präqualifizierung.....	58
Tabelle C.1 – Typprüfungen an Kabelsystemen	64
Tabelle C.2 – Präqualifikationsprüfungen an Kabelsystemen.....	64
Tabelle H.1 – Stoßspannungsprüfungen.....	74