

**Starkstromkabel mit extrudierter Isolierung und ihre Garnituren für
Nennspannungen über 150 kV ($U_m = 170$ kV) bis einschließlich 500 kV
($U_m = 550$ kV) – Prüfverfahren und Anforderungen**

Teil 1: Prüfverfahren und Anforderungen

Inhalt

	Seite
Einleitung	9
1 Anwendungsbereich	10
2 Normative Verweisungen	10
3 Begriffe	11
3.1 Begriffe für Abmessungswerte (Dicke, Querschnitte usw.).....	11
3.2 Begriffe bezüglich Prüfungen	11
3.3 Weitere Begriffe	12
4 Spannungsbezeichnungen und Werkstoffe.....	12
4.1 Nennspannungen	12
4.2 Kabelisolierstoffe	12
4.3 Kabelschirme/-mäntel aus Metall	13
4.4 Kabelaußenmantelwerkstoffe	13
5 Vorsichtsmaßnahmen gegen das Eindringen von Wasser in Kabel	13
6 Kabeleigenschaften	13
7 Eigenschaften der Garnituren	14
8 Prüfbedingungen	15
8.1 Umgebungstemperatur.....	15
8.2 Frequenz und Wellenform der Prüfspannungen bei Betriebsfrequenz	15
8.3 Wellenform von Stoßprüfspannungen.....	15
8.4 Zusammenhang zwischen Prüfspannungen und Nennspannungen	15
8.5 Bestimmung der Leitertemperatur des Kabels	15
9 Stückprüfungen an Kabeln und der Hauptisolierung vorgefertigter Garnituren	16
9.1 Allgemeines	16
9.2 Teilentladungsprüfung	16
9.3 Spannungsprüfung	16
9.4 Elektrische Prüfung am Außenmantel des Kabels.....	16
10 Auswahlprüfungen an Kabeln	17
10.1 Allgemeines	17
10.2 Häufigkeit der Prüfungen.....	17
10.3 Wiederholung von Prüfungen	17
10.4 Prüfung des Leiters	17
10.5 Messung des elektrischen Widerstands von Leiter und Metallschirm/-mantel	17

	Seite
10.6	Messung der Isolier- und Mantelwanddicke am Kabel 18
10.7	Messung der Wanddicke eines Metallmantels..... 19
10.8	Messung von Durchmessern 20
10.9	Wärmedehnungsprüfung an VPE- und EPR-Isolierungen..... 20
10.10	Messung der Kapazität 20
10.11	Messung der Dichte der HDPE-Isolierung 20
10.12	Blitzstoßspannungsprüfung..... 20
10.13	Wassereindringprüfung 21
10.14	Prüfungen an Kabelkomponenten mit fest mit dem Außenmantel verbundenen längslaufenden Metallbändern oder -folien 21
11	Auswahlprüfungen an Garnituren 21
11.1	Prüfungen an Komponenten 21
11.2	Prüfungen an kompletten Garnituren 21
12	Typprüfungen an Kabelsystemen 22
12.1	Allgemeines 22
12.2	Gültigkeitsbereich der Typzulassung 22
12.3	Übersicht der Typprüfungen..... 23
12.4	Elektrische Typprüfungen an vollständigen Kabelsystemen 23
12.5	Nicht-elektrische Typprüfungen an Kabelkomponenten und am vollständigen Kabel..... 27
13	Präqualifikationsprüfung des Kabelsystems 31
13.1	Allgemeines und Geltungsbereich der Präqualifikationsprüfzulassung 31
13.2	Präqualifikationsprüfung am vollständigen System 32
13.3	Prüfungen für die Erweiterung der Präqualifikation eines Kabelsystems 34
14	Typprüfungen an Kabeln..... 36
15	Typprüfungen an Garnituren 36
16	Elektrische Prüfungen nach Montage 36
16.1	Allgemeines 36
16.2	Gleichspannungsprüfung am Außenmantel..... 37
16.3	Wechselspannungsprüfung an der Isolierung..... 37
Anhang A (informativ)	Bestimmung der Leitertemperatur des Kabels 43
Anhang B (normativ)	Runden von Zahlen 47
Anhang C (informativ)	Liste der Typprüfungen, Präqualifikationsprüfungen und die erweiterten Präqualifikationsprüfungen von Kabelsystemen 48
Anhang D (normativ)	Verfahren zur Messung des spezifischen Widerstands der Leitschichten 50
Anhang E (normativ)	Wassereindringprüfung 52
Anhang F (normativ)	Prüfungen an Komponenten von Kabeln mit fest mit dem Außenmantel verbundenem längslaufenden Metallband oder entsprechender Metallfolie 54
Anhang G (normativ)	Prüfungen an der äußeren Schutzhülle von Muffen 57
Literaturhinweise 60

Bild 1 – Präqualifikationsprüfanordnung für die Präqualifikation eines Systems mit einer anderen

	Seite
Muffe, das für sowohl biegestarre als auch flexible Installation ausgelegt ist.....	35
Bild A.1 – Typischer Prüfaufbau für Referenz- und Hauptprüfkreis	44
Bild A.2 – Beispiel für die Anordnung der Temperaturfühler auf dem Leiter des Referenzkreises	45
Bild D.1 – Vorbereitung der Prüflinge für die Messung des spezifischen Widerstandes von inneren und äußeren Leitschichten	51
Bild E.1 – Schematische Darstellung des Aufbaus der Wassereindringprüfung.....	53
Bild F.1 – Haftung der Metallfolie.....	54
Bild F.2 – Beispiel für die überlappte Metallfolie.....	55
Bild F.3 – Abziehfestigkeit der überlappten Metallfolie.....	55
Tabelle 1 – Isoliermischungen für Kabel	37
Tabelle 2 – Außenmantelmischungen für Kabel.....	37
Tabelle 3 – $\tan \delta$ -Anforderungen an Isoliermischungen für Kabel	38
Tabelle 4 – Prüfspannungen.....	38
Tabelle 5 – Nicht-elektrische Typprüfungen an Isolier- und Außenmantelmischungen für Kabel	39
Tabelle 6 – Prüfanforderungen für mechanische Eigenschaften von Isoliermischungen für Kabel (vor und nach Alterung).....	40
Tabelle 7 – Prüfanforderungen für mechanische Eigenschaften von Außenmantelmischungen für Kabel (vor und nach Alterung).....	41
Tabelle 8 – Prüfanforderungen für besondere Eigenschaften von Isoliermischungen für Kabel	41
Tabelle 9 – Prüfanforderungen für besondere Eigenschaften von PVC-Außenmänteln für Kabel	42
Tabelle C.1 – Typprüfungen an Kabelsystemen	48
Tabelle C.2 – Präqualifikationsprüfungen an Kabelsystemen.....	49
Tabelle C.3 – Erweiterte Präqualifikationsprüfungen an Kabelsystemen.....	49