

	DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620)	DIN
	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.	VDE
ICS 29.035.20; 29.060.20 Ersatz für DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620):1996-12 Siehe jedoch Beginn der Gültigkeit Starkstromkabel – Teil 620: Energieverteilungskabel mit extrudierter Isolierung für Nennspannungen von 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV; Deutsche Fassung HD 620 S1:1996/A3:2007, Teile 0, 1, 5-C und 6-C Power cables – Part 620: Distribution cables with extruded insulation for rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV to 20,8/36 (42) kV; German version HD 620 S1:1996/A3:2007, parts 0, 1, 5-C and 6-C Câbles à courant fort – Partie 620: Câbles de distribution, à isolation extrudée, pour des tensions assignées de 3,6/6 (7,2) kV à 20,8/36 (42) kV inclus; Version allemande HD 620 S1:1996/A3:2007, parties 0, 1, 5-C et 6-C Gesamtumfang 99 Seiten DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE		

Beginn der Gültigkeit

Das von CENELEC am 2006-11-01 angenommene HD 620 S1/A3 gilt als DIN-Norm ab 2009-05-01.

Daneben darf **DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620):1996-12** noch bis 2009-11-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangene Norm-Entwürfe: E DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620):2000-12, E DIN VDE 0276-620/A2 (VDE 0276-620/A2):2003-06, E DIN VDE 0276-620/A3 (VDE 0276-620/A3):2005-01 und E DIN VDE 0276-620/A4 (VDE 0276-620/A4):2005-08.

Für diese Norm ist das nationale Arbeitsgremium UK 411.1 „Starkstromkabel“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Das Harmonisierungsdokument HD 620 ist vor dem Hintergrund der europäischen öffentlichen Beschaffungsrichtlinie (Public Procurement Directive) erstellt worden. Es enthält die gebräuchlichen Kabelbauarten mit Kunststoffisolierung und Kunststoffmantel mit Nennspannungen U_0/U 6/10 kV bis 18/30 kV für die Energieverteilung in den CENELEC-Ländern. Das HD strukturiert sich wie folgt:

- Teil 1 Allgemeine Anforderungen
- Teil 5 VPE-isolierte Kabel, einadrig
- Teil 6 VPE-isolierte Kabel, dreiadrig
- Teil 7 EPR-isolierte Kabel, einadrig
- Teil 8 EPR-isolierte Kabel, dreiadrig
- Teil 9 HEPR-isolierte Kabel, ein- und dreiadrig

Hinweis: Im Bereich der Kabel- und Leitungsnormen wird „rated voltage“ aus sachlichen Gründen mit „Nennspannung“ übersetzt.

Das Technische Büro von CENELEC hat auf seiner Sitzung im Juni 1991 beschlossen, dass die nationalen Komitees nur verpflichtet sind, die für das jeweilige Land relevanten Teile des HD in das nationale Normenwerk zu übernehmen. Das komplette HD ist jedoch in Englisch bei der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main, käuflich zu erwerben.

Die Strombelastbarkeitswerte wurden aus DIN VDE 0298-2 (VDE 0298-2)¹⁾ entnommen, nicht jedoch die zahlreichen Tabellen für Umrechnungsfaktoren. Derartige Angaben sind in **DIN VDE 0276-1000 (VDE 0276-1000):1995-06** veröffentlicht.

Änderungen

Gegenüber **DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620):1996-12** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) die Teile 3-C und 4-C mit den ein- bzw. dreiadrigen PVC-isolierten Kabeln mit Nennspannungen U_0/U 6/10 kV wurden ersatzlos zurückgezogen;
- b) bezüglich des Kabelaufbaus wurden die Leiternennquerschnittsbereiche bis 1 000 mm² ergänzt, die Durchmesser über Isolierung und Außenmantel bei ausgewählten Leiternennquerschnitten ohne Änderung der Normvorgaben für die Abmessungen der Leiter und der extrudierten Schichten an den Stand der Technik angepasst und querwasserdichte Bauarten aufgenommen;
- c) für die Stückprüfung wurden die Prüfspannung auf 3,5 U_0 angehoben (vergleichbar zu IEC 60502-2) und die Gleichspannungsprüfung als Alternative gestrichen;

¹⁾ DIN VDE 0298-2 (VDE 0298-2) wurde im Mai 1995 zurückgezogen.

- d) die seit vielen Jahren in Deutschland etablierte Prüfung der VPE-isolierten Kabel bezüglich ihres Langzeitverhaltens unter Einfluss von Wasser (Water-tree-Alterung) wurde durch die „harmonisierte Langzeitprüfung“ von CENELEC ersetzt. Dabei wurde nur das Prüfverfahren übernommen, das Auswerteverfahren und die Anforderungswerte für diese Prüfung wurden auf nationaler Ebene festgelegt und stellen ein gleichbleibendes Qualitätsniveau sicher. Neu eingeführt wurde die fertigungsbegleitende Prüfung als Ergänzung der Langzeitprüfung im Rahmen der Typprüfung;
- e) durch die Einführung eines Leitfadens für Verwendung und Auswahl von Kabeln als informativer Anhang zum Teil 1 dieser Norm konnten die „Leitfäden für die Verwendung“ in den Teilen 5-C und 6-C auf die nationalen Besonderheiten reduziert werden.

Frühere Ausgaben

VDE 0270: 1939-07, 1944-01, 1944-12
VDE 0271: 1943-05, 1944-11, 1944-12, 1955-01, 1958-05, 1969-03
VDE 0271a: 1960-04, 1976-02
VDE 0271b: 1962-05, 1975-09
VDE 0271c: 1963-10, 1969-03
DIN 57273 (VDE 0273): 1978-08, 1981-10
DIN 57271/A3 (VDE 0271/A3): 1981-10
DIN VDE 0271 (VDE 0271): 1986-06
DIN VDE 0273 (VDE 273): 1987-12
DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620): 1996-12

Nationaler Anhang NA (informativ)

Zusammenhang mit Europäischen und Internationalen Normen

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Eine Information über den Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ist in Tabelle NA.1 wiedergegeben.

Tabelle NA.1

Europäische Norm	Internationale Norm	Deutsche Norm	Klassifikation im VDE-Vorschriftenwerk
–	IEC 60183	–	–
EN 60228:2005 + Corr.:2005	IEC 60228:2004	DIN EN 60228 (VDE 0295):2005-09	VDE 0295
EN 60229	IEC 60229	DIN EN 60229 (VDE 0473-229)	VDE 0473-229
EN 60230	IEC 60230	DIN EN 60230 (VDE 0481-230)	VDE 0481-230
–	IEC 60287 ersetzt durch IEC 60287-1-1 IEC 60287-2-1 IEC 60287-3-1	–	–
Normen der Reihe EN 60332	Normen der Reihe IEC 60332	Normen der Reihe DIN EN 60332 (VDE 0482-332)	Normen der Reihe VDE 0482-332
EN 60332-1-2	IEC 60332-1-2	DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2)	VDE 0482-332-1-2
–	IEC 60502-2:2005	–	–
Normen der Reihe EN 60811	Normen der Reihe IEC 60811	Normen der Reihe DIN EN 60811 (VDE 0473-811)	Normen der Reihe VDE 0473-811
EN 60811-1-1:1995 + A1:2001	IEC 60811-1-1:1993 + A1:2001	DIN EN 60811-1-1 (VDE 0473-811-1-1):2002-05	VDE 0473-811-1-1
EN 60811-1-2:1995 + A2:2000	IEC 60811-1-2:1985 + Corr.:1996-05 + A1:1989 + A2:2000	DIN EN 60811-1-2 (VDE 0473-811-1-2):2001-11	VDE 0473-811-1-2
EN 60811-1-3:1995 + A1:2001	IEC 60811-1-3:1993 + A1:2001	DIN EN 60811-1-3 (VDE 0473-811-1-3):2002-09	VDE 0473-811-1-3
EN 60811-1-4:1995 + A2:2001	IEC 60811-1-4:1985 + Corr.:1986-05 + A1:1993 + A2:2001	DIN EN 60811-1-4 (VDE 0473-811-1-4):2002-09	VDE 0473-811-1-4
EN 60811-2-1:1998 + A1:2001	IEC 60811-2-1:1998 + A1:2001	DIN EN 60811-2-1 (VDE 0473-811-2-1):2002-09	VDE 0473-811-2-1
EN 60811-3-1:1995 + A1:1996 + A2:2001	IEC 60811-3-1:1985 + Corr.:1986 + A1:1994 + A2:2001	DIN EN 60811-3-1 (VDE 0473-811-3-1):2002-07	VDE 0473-811-3-1
EN 60811-3-2:1995 + A2:2004	IEC 60811-3-2:1985 + Corr.:1986 + A1:1993 + A2:2003	DIN EN 60811-3-2 (VDE 0473-811-3-2):2004-12	VDE 0473-811-3-2
EN 60811-4-1:2004	IEC 60811-4-1:2004	DIN EN 60811-4-1 (VDE 0473-811-4-1):2005-04	VDE 0473-811-4-1
–	IEC 60840	–	–
Normen der Reihe EN 60885	Normen der Reihe IEC 60885	Normen der Reihe DIN EN 60885 (VDE 0481-885)	Normen der Reihe VDE 0481-885

Tabelle NA.1 (fortgesetzt)

EN 60885-2	IEC 60885-2	DIN EN 60885-2 (VDE 0481-885-2)	VDE 0481-885-2
EN 60885-3	IEC 60885-3	DIN EN 60885-3 (VDE 0481-885-3)	VDE 0481-885-3
HD 605 S1:1994	–	DIN VDE 0276-605 (VDE 0276-605):1995-10	VDE 0276-605
HD 605 S1/A1:1996	–	DIN VDE 0276-605/A1 (VDE 0276-605/A1):1996-12	VDE 0276-605/A1
HD 605 S1/A2:2001	–	–	–
HD 605 S1/A3:2002	–	–	–
HD 605 S1/A4:2004	–	–	–
ersetzt durch: HD 605 S2:2008	–	zz. E DIN VDE 0276-605 (VDE 0276-605):2008-03	VDE 0276-605
–	–	DIN VDE 0276-1000 (VDE 0276-1000):1995-06	VDE 0276-1000

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 60228 (VDE 0295):2005-09, *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen (IEC 60228:2004); Deutsche Fassung EN 60228:2005 + Corrigendum:2005*

DIN EN 60229 (VDE 0473-229), *Starkstromkabel – Prüfungen an extrudierten Außenmänteln mit besonderer Schutzfunktion (IEC 60229); Deutsche Fassung EN 60229*

DIN EN 60230 (VDE 0481-230), *Stoßspannungsprüfungen an Kabeln und Leitungen und deren Garnituren*

DIN EN 60332 (VDE 482-332) (Reihe), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall*

DIN EN 60332-1-2 (VDE 0482-332-1-2), *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luft-Gemisch*

DIN EN 60811 (VDE 0473-811) (Reihe), *Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren*

DIN EN 60811-1-1 (VDE 0473-811-1-1):2002-05, *Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1-1: Allgemeine Anwendung – Messung der Wanddicke und der Außenmaße – Verfahren zur Bestimmung der mechanischen Eigenschaften (IEC 60811-1-1:1993 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 60811-1-1:1995 + A1:2001*

DIN EN 60811-1-2 (VDE 0473-811-1-2):2001-11, *Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1: Allgemeine Anwendung – Hauptabschnitt 2: Thermische Alterung (IEC 60811-1-2:1985 + Corrigendum:1996-05 + A1:1989 + A2:2000); Deutsche Fassung EN 60811-1-2:1995 + A2:2000*

DIN EN 60811-1-3 (VDE 0473-811-1-3):2002-09, *Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1-3: Allgemeine Anwendung – Dichtebestimmung, Wasseraufnahmeprüfungen, Schrumpfungsprüfung (IEC 60811-1-3:1993 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 60811-1-3:1995 + A1:2001*

DIN VDE 0276-620 (VDE 0276-620):2009-05

DIN EN 60811-1-4 (VDE 0473-811-1-4):2002-09, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 1-4: Allgemeine Anwendung – Prüfungen bei niedriger Temperatur (IEC 60811-1-4:1985 + Corrigendum:1986-05 + A1:1993 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60811-1-4:1995 + A2:2001

DIN EN 60811-2-1 (VDE 0473-811-2-1):2002-09, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 2-1: Besondere Verfahren für Elastomere – Ozonbeständigkeit, Wärmedehnung, Ölbeständigkeit (IEC 60811-2-1:1998 + A1:2001); Deutsche Fassung EN 60811-2-1:1998 + A1:2001

DIN EN 60811-3-1 (VDE 0473-811-3-1):2002-07, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 3-1: Verfahren für PVC-Mischungen – Wärmedruckprüfung, Prüfung der Rissbeständigkeit (IEC 60811-3-1:1985 + Corrigendum:1986 + A1:1994 + A2:2001); Deutsche Fassung EN 60811-3-1:1995 + A1:1996 + A2:2001

DIN EN 60811-3-2 (VDE 0473-811-3-2):2004-12, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 3-2: Verfahren für PVC-Mischungen – Prüfung des Masseverlustes – Prüfung der thermischen Stabilität (IEC 60811-3-2:1985 + Corr.:1986 + A1:1993 + A2:2003); Deutsche Fassung EN 60811-3-2:1995 + A2:2004

DIN EN 60811-4-1 (VDE 0473-811-4-1):2005-04, Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren – Teil 4-1: Besondere Verfahren für Polyethylen- und Polypropylen-Verbindungen – Spannungsrissbeständigkeit – Messung des Schmelzindexes – Bestimmung des Ruß- und/oder Füllstoffgehaltes in Polyethylen durch direkte Verbrennung – Bestimmung des Rußgehaltes durch thermogravimetrische Analyse (TGA) – Bewertung der Rußverteilung in Polyethylen unter Verwendung eines Mikroskops (IEC 60811-4-1:2004); Deutsche Fassung EN 60811-4-1:2004

DIN EN 60885 (VDE 0481-885) (Reihe), Elektrische Prüfverfahren für Starkstromkabel

DIN EN 60885-2 (VDE 0481-885-2), Elektrische Prüfverfahren für Starkstromkabel – Teil 2: Teilentladungsprüfungen (IEC 60885-2); Deutsche Fassung EN 60885-2

DIN EN 60885-3 (VDE 0481-885-3), Elektrische Prüfverfahren für Starkstromkabel – Teil 3: Prüfverfahren zur Teilentladungsmessung an Längen von extrudierten Kabeln (IEC 60885-3); Deutsche Fassung EN 60885-3

DIN VDE 0276-605 (VDE 0276-605):1995-10, Starkstromkabel – Teil 605: Ergänzende Prüfverfahren – Deutsche Fassung HD 605 S1:1994

DIN VDE 0276-605/A1 (VDE 0276-605/A1):1996-12, Starkstromkabel – Teil 605: Ergänzende Prüfverfahren; Deutsche Fassung HD 605 S1:1994/A1:1996

DIN VDE 0276-1000 (VDE 0276-1000):1995-06, Starkstromkabel – Teil 1000: Strombelastbarkeit, Allgemeines, Umrechnungsfaktoren

E DIN VDE 0276-605 (VDE 0276-605):2008-03, Starkstromkabel – Ergänzende Prüfverfahren; Deutsche Fassung prHD 605 S2:2007

**Energieverteilungskabel mit extrudierter Isolierung für Nennspannungen
von 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV**

Distribution cables with extruded insulation for
rated voltages from 3,6/6 (7,2) kV to
20,8/36 (42) kV

Câbles de distribution, à isolation extrudée, pour
des tensions assignées de 3,6/6 (7,2) kV à
20,8/36 (42) kV inclus

Diese Änderung A3 modifiziert das Harmonisierungsdokument HD 620 S1:1996; sie wurde von CENELEC am 2006-11-01 angenommen. Die CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen für die Übernahme dieses Harmonisierungsdokumentes auf nationaler Ebene festgelegt sind.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Übernahmen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim Zentralsekretariat oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Dieses Harmonisierungsdokument besteht in einer offiziellen Fassung (Englisch).

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2007 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. HD 620 S1:1996/A3:2007 D

Vorwort

Diese Änderung zu HD 620 S1:1996 wurde von der WG 9 des CLC/TC 20 „Kabel und isolierte Leitungen“ erstellt.

Teil 1 wurde überarbeitet, insbesondere um eine Empfehlung für die Verwendung und die Auswahl von Kabeln aufzunehmen. Eine Aufstellung der Ergänzungen und Änderungen der jeweiligen Hauptabschnitte der Teile 5 bis 9 enthält dieser Teil 0.

Anwender von HD 620 sollten wissen, dass Verweisungen in den einzelnen Teilen nur dann aktualisiert wurden, wenn ein gesamter Hauptabschnitt ersetzt wurde. Dieser Teil 0 von HD 620 enthält eine Aufstellung der entsprechenden Änderungen der Verweisungen, die in Zusammenhang mit den entsprechenden Hauptabschnitten herangezogen werden sollte. Nationale Normen, die einen oder mehrere Hauptabschnitte von HD 620 enthalten, dürfen im Vorgriff auf spätere Änderungen des HD die normativen Verweisungen aktualisieren.

Der Text des Entwurfs wurde dem einstufigen Annahmeverfahren unterworfen und von CENELEC am 2006-11-01 als Änderung A3 zu HD 620 S1:1996 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem das Vorhandensein des HD auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): 2007-05-01
- spätestes Datum, zu dem das HD auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer harmonisierten nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2007-11-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die dem HD entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2009-11-01

(HD 620 S1:1996/A3:2007)

**Energieverteilungskabel mit extrudierter Isolierung
für Nennspannungen von 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV**

INHALT

Teil 1 ¹⁾ – Allgemeine Anforderungen

Teil 3 ²⁾ – bleibt frei

Teil 4 ²⁾ – bleibt frei

Teil 5 – Einadrige und einadrige vorverseilte VPE-isolierte Kabel

5-C ¹⁾ Kabel mit PE-Mantel (Bauart 5C-1) oder PVC-Mantel (Bauart 5C-2)

Teil 6 – Dreiadrige VPE-isolierte Kabel

6-C ¹⁾ Kabel mit PE-Mantel (Bauart 6C-1) oder PVC-Mantel (Bauart 6C-2)

¹⁾ Änderung 3 enthält die vollständig überarbeitete Version des jeweiligen Hauptabschnitts.

²⁾ Dieser Teil wurde mit Änderung 1 zurückgezogen.

– Leerseite –

Teil 1 – Allgemeine Anforderungen

Inhalt

	Seite
Normative Verweisungen.....	1-2
1 Allgemeines	1-3
1.1 Anwendungsbereich	1-3
1.2 Zweck	1-3
2 Begriffe	1-3
2.1 Begriffe für Isolier- und Mantelmischungen.....	1-3
2.2 Begriffe für Prüfverfahren	1-4
2.3 Nennspannung	1-4
3 Kennzeichnung.....	1-5
3.1 Angabe des Herstellers	1-5
3.2 Zusätzliche Kennzeichnung.....	1-6
3.3 Beständigkeit	1-6
3.4 Lesbarkeit	1-6
3.5 Gemeinsame Kennzeichnung	1-6
3.6 Verwendung des Namens CENELEC	1-6
4 Aufbau von Kabeln	1-6
4.1 Leiter.....	1-6
4.2 Isolierung	1-6
4.3 Aderschirmung	1-7
4.4 Verseilung der Adern.....	1-8
4.5 Zwickelfüllungen und Haltewendeln	1-8
4.6 Gemeinsame Aderumhüllung (Polster)	1-8
4.7 Innenmantel.....	1-9
4.8 Metallene Umhüllungen.....	1-9
4.9 Außenmantel	1-10
4.10 Erdleiter	1-10
4.11 Tragorgan	1-11
5 Prüfungen an vollständigen Kabeln.....	1-11
6 Abdichtung der Kabel und Transport.....	1-11
7 Strombelastbarkeit.....	1-12
8 Leitfaden für Verwendung und Auswahl von Kabeln	1-12
Anhang A (informativ) Leitfaden für Verwendung und Auswahl von Kabeln.....	1-26

Normative Verweisungen

HD 620 S1, Teil 1, enthält durch datierte oder undatierte Verweisungen Festlegungen aus anderen Publikationen. Diese Verweisungen sind an den jeweiligen Stellen im Text zitiert, und die Publikationen sind nachstehend aufgeführt. Bei datierten Verweisungen gehören spätere Änderungen oder Überarbeitungen dieser Publikationen nur zu HD 620 S1, Teil 1, falls sie durch Änderung oder Überarbeitung eingearbeitet sind. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe der in Bezug genommenen Publikation.

EN 60228, *Leiter für Kabel und isolierte Leitungen*

EN 60332-1-2, *Prüfungen an Kabeln, isolierten Leitungen und Glasfaserkabeln im Brandfall – Teil 1-2: Prüfung der vertikalen Flammenausbreitung an einer Ader, einer isolierten Leitung oder einem Kabel – Prüfverfahren mit 1-kW-Flamme mit Gas-/Luftgemisch*

EN 60811, *Isolier- und Mantelwerkstoffe für Kabel und isolierte Leitungen – Allgemeine Prüfverfahren*

HD 605, *Elektrische Kabel – Ergänzende Prüfverfahren*

IEC 60229, *Tests on cable oversheaths which have a special protective function and are applied by extrusion*

IEC 60287, *Electric cables – Calculation of the current rating*

IEC 60840, *Tests for power cables with extruded insulation for rated voltages above 30 kV ($U_m = 36$ kV) up to 150 kV ($U_m = 170$ kV)*

IEC 60885, *Electrical test methods for electric cables*

1 Allgemeines

1.1 Anwendungsbereich

HD 620 gilt für Kabel mit extrudierter Isolierung und für Nennspannungen $U_0/U(U_m)$ von 3,6/6 (7,2) kV bis 20,8/36 (42) kV für die Verwendung in Energieverteilungsnetzen mit Spannungen, die den Effektivwert der höchsten Spannung des Netzes U_m nicht überschreiten.

Dieser Teil 1 legt die allgemeinen Anforderungen für diese Kabel fest, sofern in den einzelnen Hauptabschnitten dieses HD nicht anders angegeben.

Die Prüfverfahren sind in [EN 60228](#), [EN 60332-1-2](#), [EN 60811](#), [HD 605](#) und in [IEC 60229](#), [IEC 60840](#), [IEC 60885-2](#) und [IEC 60885-3](#) festgelegt.

Es sollte beachtet werden, dass eine bedeutende Zahl von Hauptabschnitten Verweisungen auf Langzeitprüfungen enthält, die in HD 605 zusammengefasst sind. Diese Langzeitprüfungen werden für notwendig gehalten und spiegeln das beste verfügbare Wissen für die vorhandenen Kabelbauarten wider. Sie beziehen sich auf bestimmte Konstruktionen und auf verschiedene Philosophien in Bezug auf angemessene Maßnahmen gegen den Einfluss von Wasser. Es ist jedoch feste Absicht, die große Zahl der verschiedenen Prüfungen zu reduzieren; dazu ist aber vor Beginn der Rationalisierung dieser wichtigen Angelegenheit die Sammlung weiterer Erfahrungen erforderlich.

Die einzelnen Kabelbauarten sind in den Teilen 5 bis 9 spezifiziert.

ANMERKUNG Kabel, die ursprünglich in den Teilen 3 und 4 enthalten waren, wurden jetzt zurückgezogen.

1.2 Zweck

Zweck dieses Harmonisierungsdokuments ist es:

- Kabel zu normen, die bei bestimmungsgemäßer Verwendung in Bezug auf die technischen Anforderungen des Systems, in dem sie eingesetzt sind, sicher und zuverlässig sind;
- Merkmale und Anforderungen an die Fertigung festzulegen, die einen direkten oder indirekten Einfluss auf einen sicheren Betrieb haben;
- Prüfungen festzulegen, um die Übereinstimmung mit den Anforderungen sicherzustellen.

2 Begriffe

2.1 Begriffe für Isolier- und Mantelmischungen

2.1.1

Isolier- und Mantelmischungen

die Typen von Isolier- und Mantelmischungen, die in diesem HD behandelt werden, und deren Kurzbezeichnungen sind nachstehend aufgeführt:

Tabelle 2.1.1 – Isolier- und Mantelmischungen

	Isolier- und Mantelmischungen	Siehe
Isolierung	a) Thermoplastisch: (freibleibend)	
	b) Vernetzt:	
	Isolermischungen auf der Basis von:	
	– Vernetztem Polyethylen (VPE) – Ethylen-Propylen-Kautschuk (EPR) – Hartem Ethylen-Propylen-Kautschuk (HEPR)	Tabelle 2A Tabelle 2B Tabelle 2C
Mantel	a) Elastomer:	
	(in Vorbereitung)	(Tabelle 3)
	b) Thermoplastisch:	
	Mantelmischungen auf der Basis von:	
	– Polyvinylchlorid (PVC) – Polyethylen (PE) – Polyolefin (PO)	Tabelle 4A Tabelle 4B Tabelle 4C

2.1.2

Mischungstyp

die Kategorie, in die die Mischung gemäß ihren Eigenschaften eingeordnet ist, wird durch bestimmte Prüfungen bestimmt. Das Typkurzzeichen steht nicht in direkter Beziehung zur Zusammensetzung der Mischung.

2.2 Begriffe für Prüfverfahren

ANMERKUNG Auswahlprüfungen (S) oder Stückprüfungen (R) können als Teil von Typzulassungen gefordert werden.

2.2.1

Typprüfungen (Symbol T)

Prüfungen, die an Kabeln nach diesem Harmonisierungsdokument durchzuführen sind, bevor sie in den Markt eingeführt werden, um zu zeigen, dass die Betriebseigenschaften den gestellten Anforderungen gerecht werden. Die Prüfungen sind so geartet, dass eine Wiederholung nur dann erforderlich ist, wenn Änderungen der Werkstoffe, des Aufbaus oder des Fertigungsprozesses erfolgen, die eine Änderung der Betriebseigenschaften bedingen könnten.

2.2.2

Auswahlprüfungen (Symbol S)

Prüfungen, die an Probestücken des fertiggestellten Kabels oder an Aufbauelementen fertiggestellter Kabel durchgeführt werden, um nachzuweisen, dass das fertige Produkt den Aufbaubestimmungen entspricht

2.2.3

Stückprüfungen (Symbol R)

Prüfungen, die an allen Fertigungslängen durchzuführen sind, um ihre Übereinstimmung mit den Anforderungen nachzuweisen

2.2.4

Prüfungen nach der Verlegung

Prüfungen, die zeigen sollen, dass die installierten Kabel und die dazugehörigen Garnituren unversehrt sind

2.3 Nennspannung

Die Nennspannung eines Kabels ist die Bezugsspannung, für die es konstruiert ist und die dazu dient, die elektrischen Prüfungen zu definieren.

Die Nennspannung wird durch Kombination der Werte U_0/U (U_m) angegeben (Werte in kV).

U_0 ist der Effektivwert zwischen einem isolierten Leiter und Erde (metallene Umhüllung des Kabels).

U ist der Effektivwert zwischen zwei Außenleitern eines mehradrigen Kabels oder eines Systems von einadrigen Kabeln.

U_m ist der höchste Effektivwert des Systems, für die die Betriebsmittel verwendet werden dürfen.

Die Standardnennspannungen U_0/U (U_m), in kV Effektivwert, der Kabel in diesem Harmonisierungsdokument sind wie folgt:

U_0/U (U_m) =	3,6/6 (7,2)	3,8/6,6 (7,2)	6/10 (12)
	6,35/11 (12)	8,7/15 (17,5)	12/20 (24)
	12,7/22 (24)	15/20 (24)	15/25 (30)
	18/30 (36)	19/33 (36)	20,8/36 (42)

In einem Wechselstromsystem muss die Nennspannung des Kabels mindestens der Nennspannung des Systems, in dem es eingesetzt ist, entsprechen. Werden die Kabel in einem Gleichstromsystem verwendet, ist die höchste Spannung aus den einzelnen Hauptabschnitten zu entnehmen.

3 Kennzeichnung

3.1 Angabe des Herstellers

Kabel müssen mit einer Angabe des Herstellers versehen sein, bestehend aus einer fortlaufenden Kennzeichnung mit Firmennamen oder Warenzeichen oder (sofern gesetzlich geschützt) einer Identifizierungsnummer. Hierzu kann eines der zwei folgenden Verfahren eingesetzt werden:

- bedrucktes Band im Kabel;
- Bedruckung, Tiefprägung oder erhabene Prägung auf der Kabeloberfläche.

3.1.1 Wiederholung der Kennzeichen

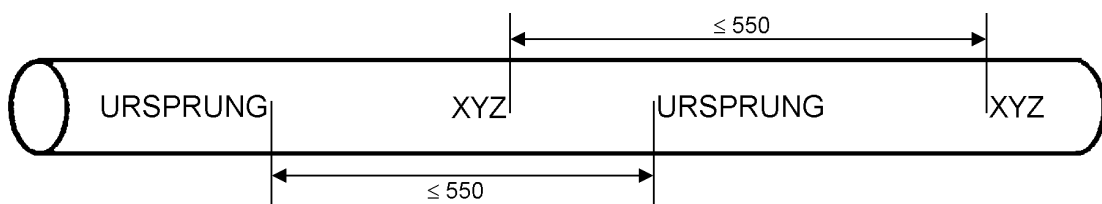
Wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders festgelegt, gilt jede Kennzeichnung als fortlaufend, wenn der Abstand zwischen dem Ende eines Kennzeichens und dem Anfang des nächsten Kennzeichens

- 550 mm bei Kennzeichnung auf der Kabeloberfläche,
- 275 mm bei Kennzeichnung auf einem Band

nicht überschreitet.

ANMERKUNG Eine „Kennzeichnung“ ist eine zwingend vorgeschriebene Markierung, wie in diesem Teil des HD oder in den jeweiligen Anforderungen der Teile 5 bis 9 angegeben.

Das nachfolgende Bild zeigt ein Beispiel einer Markierung auf der Kabeloberfläche, wobei für das Wort „URSPRUNG“ alle zwingend erforderlichen Informationen, wie in 3.1 festgelegt, einzusetzen sind; „XYZ“ ist eines von weiteren zwingend erforderlichen Kennzeichen.



3.2 Zusätzliche Kennzeichnung

Zusätzliche Anforderungen an die Kennzeichnung können in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt sein.

3.3 Beständigkeit

Gedruckte Kennzeichen müssen beständig sein. Die Beständigkeit ist mit der Prüfung nach **2.5.4 in HD 605** nachzuweisen.

Die Bedruckung muss nach Durchführung der Prüfung lesbar sein.

3.4 Lesbarkeit

Alle Kennzeichen müssen lesbar sein. Gedruckte Kennzeichen müssen sich farblich abheben.

3.5 Gemeinsame Kennzeichnung

In Vorbereitung.

3.6 Verwendung des Namens CENELEC

Der Name CENELEC, ausgeschrieben oder abgekürzt, darf nicht direkt auf oder in den Kabeln verwendet werden.

4 Aufbau von Kabeln

Die Übereinstimmung mit den in 4.1 bis 4.11 vorgegebenen Anforderungen und den einzelnen Hauptabschnitten dieses HD ist durch Sichtprüfung und Messung nach den Prüfverfahren, die in den einzelnen Hauptabschnitten dieses HD aufgelistet sind, nachzuweisen.

4.1 Leiter

4.1.1 Werkstoff

Die Leiter bestehen aus blankem oder metallumhülltem, geglühtem Kupfer oder blankem oder metallumhülltem Aluminium (Erdleiter) oder einer Aluminiumlegierung. Sie müssen **EN 60228** und den einzelnen Anforderungen in den einzelnen Hauptabschnitten dieses HD entsprechen.

Die Leiter müssen entweder rund oder sektorförmig sowie ein- oder mehrdrähtig sein.

4.1.2 Elektrischer Widerstand

Der Widerstand eines jeden Leiters bei 20 °C muss mit den Anforderungen in **EN 60228** für die angegebene Leiterklasse übereinstimmen.

4.2 Isolierung

4.2.1 Werkstoff

Die Isolierung muss aus einer extrudierten einschichtigen Isoliermischung bestehen entsprechend **2.1.1**. Die Art der zu verwendenden Mischung ist in den einzelnen Hauptabschnitten in diesem HD für jede Kabelbauart vorgegeben.

Die Prüfanforderungen für die Isoliermischungen sind in den **Tabellen 2A, 2B und 2C** festgelegt, der Verweis auf die Prüfverfahren ist in den einzelnen Teilen dieses HD angegeben.

4.2.2 Aufbringung

Die Isolierung muss durch Extrudieren aufgebracht werden und einen kompakten, homogenen Körper bilden. Besondere Anforderungen sind in den einzelnen Hauptabschnitten angegeben.

Sie muss so aufgebracht sein, dass sie fest auf dem Leiter oder auf der inneren Leitschicht (falls vorhanden) liegt. Es muss möglich sein, die Isolierung, einschließlich der inneren Leitschicht oder äußeren Leitschicht, wenn diese fest verschweißt ist, zu entfernen.

4.2.3 Wanddicke

Der Mittelwert der Isolierwanddicke, ausschließlich Leitschichten, darf nicht kleiner als der in den einzelnen Hauptabschnitten vorgeschriebene Wert sein.

Die Wanddicke an einer beliebigen Stelle darf den vorgeschriebenen Wert um nicht mehr als 0,1 mm + 10 % des vorgeschriebenen Werts unterschreiten.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist mit dem Prüfverfahren nach [HD 605, 2.1.1](#), nachzuweisen.

4.2.4 Mechanische Eigenschaften vor und nach Alterung

Der Isolierwerkstoff muss ausreichende mechanische Eigenschaften aufweisen.

Die Einhaltung dieser Anforderung ist durch die Durchführung der in den [Tabellen 2A, 2B und 2C](#) vorgegebenen Prüfungen nachzuweisen.

4.2.5 Zusätzliche Eigenschaften

Zusätzliche Eigenschaften sind in den einzelnen Hauptabschnitten vorgeschrieben.

4.3 Aderschirmung

4.3.1 Aderschirmung

Die Aderschirmung [wenn gefordert (siehe 4.3.4)] muss aus der inneren Leitschicht und der äußeren Leitschicht bestehen.

4.3.2 Innere Leitschicht

Die innere Leitschicht muss aus einer nicht-metallinen, leitfähigen Umhüllung bestehen und die in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegten Anforderungen erfüllen.

4.3.3 Äußere Leitschicht

Die äußere Leitschicht muss aus einer nicht-metallinen Umhüllung in Kombination mit einem metallenen Teil bestehen.

Die nicht-metallene Umhüllung muss direkt auf der Isolierung einer jeden Ader aufgebracht sein und in unmittelbarem Kontakt sein und die in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegten Anforderungen erfüllen.

Das metallene Element muss über den einzelnen Adern oder über der Aderverseilung aufgebracht sein und mit [4.8](#) übereinstimmen.

4.3.4 Notwendigkeit der Feldbegrenzung für die Adern

Wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben, ist die Feldbegrenzung für die Adern

- zwingend vorgeschrieben für alle Kabel mit VPE-Isolierung;
- zwingend vorgeschrieben für Kabel mit EPR- oder HEPR-Isolierung und $U_0/U (U_m)$ ab 3,6/6 (7,2) kV.

4.4 Verseilung der Adern

In dreiadrigen Kabeln müssen die Adern verseilt sein. Die Verseilrichtung ist in den einzelnen Hauptabschnitten vorgegeben.

Hilfsadern, falls vorhanden, müssen in die Zwickelräume der Hauptadern gelegt werden. Die zulässige Anzahl und die Anforderungen hierfür sind in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt.

4.5 Zwickelfüllungen und Haltewendeln

In den einzelnen Hauptabschnitten ist für jede Kabelbauart angegeben, ob sie Zwickelfüllungen oder Bänder hat oder ob der Mantel oder die gemeinsame Aderumhüllung zwischen die Adern eindringen darf, um somit die Hohlräume zu füllen. Es muss möglich sein, die Zwickelfüllungen zu entfernen, ohne die Adern zu beschädigen.

In dreiadrigen Kabeln darf ein Innenzwickel verwendet werden. Der Verseilverband und die Zwickelfüllungen dürfen durch eine Haltewendel oder -wendeln zusammengehalten werden.

Zwickelfüllungen und Haltewendeln, falls vorhanden, müssen aus einem geeigneten Werkstoff bestehen.

Bei Kabeln mit Aderschirmung, die ein konzentrisches metallenes Aufbauelement über der Verseilung haben, dürfen die Zwickelfüllungen leitfähig sein.

Bei Verwendung von Zwickelfüllungen oder Haltewendeln müssen diese mit den anderen Komponenten des Kabels verträglich sein. Die Übereinstimmung mit dieser Anforderung ist, sofern in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben, durch die in **EN 60811-1-2, 8.1.4**, angegebene Prüfung für die höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb nachzuweisen.

4.6 Gemeinsame Aderumhüllung (Polster)

Die gemeinsame Aderumhüllung, falls vorhanden, darf extrudiert oder gewickelt sein oder aus einer Kombination aus beiden bestehen (siehe Festlegungen in den einzelnen Hauptabschnitten).

4.6.1 Werkstoff

Der Werkstoff, der für gemeinsame Aderumhüllungen verwendet wird, muss für die höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb geeignet und mit den benachbarten Komponenten verträglich sein.

Bei Radialfeldkabeln, die ein konzentrisches metallenes Aufbauelement über der Verseilung haben, muss die gemeinsame Aderumhüllung leitfähig sein.

4.6.2 Aufbringung

Die extrudierte gemeinsame Aderumhüllung muss die Adern vollständig umgeben und darf in die Zwischenräume eindringen. Die extrudierte gemeinsame Aderumhüllung muss von den Adern entfernbar sein, ohne die Adern zu beschädigen.

Gewickelte gemeinsame Aderumhüllungen müssen aus einer oder mehreren Lagen Band bestehen, die die gesamte äußere Oberfläche des Verseilverbands bedecken.

Für jede Kabelbauart wird in den einzelnen Hauptabschnitten angegeben, ob das Kabel eine extrudierte oder gewickelte gemeinsame Aderumhüllung oder eine Kombination aus beiden hat.

4.6.3 Dicke

Wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben, muss die Dicke von extrudierten oder gewickelten gemeinsamen Aderumhüllungen nicht durch Messung nachgewiesen werden.

4.7 Innenmantel

Ein Innenmantel darf in den einzelnen Hauptabschnitten vorgeschrieben werden.

4.7.1 Werkstoff

Der Werkstoff für den extrudierten Innenmantel muss für die höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb geeignet und mit den benachbarten Komponenten verträglich sein.

Die Prüfanforderungen und Verweise auf die Prüfverfahren für den Innenmantel sind in den [Tabellen 3, 4A, 4B und 4C](#) angegeben, sofern in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben.

4.7.2 Aufbringung

Der Innenmantel muss aus einer einzigen extrudierten Schicht bestehen. Der Mantel darf über einer gemeinsamen Aderumhüllung oder direkt über der Aderverseilung oder über einem gemeinsamen Metallschirm aufgebracht sein. Der Mantel darf nicht an den Adern haften.

4.7.3 Wanddicke

Die Wanddicke des extrudierten Innenmantels darf nicht kleiner als der in den einzelnen Hauptabschnitten für jeden Kabeltyp und -querschnitt vorgeschriebene Wert sein.

Sofern nicht anders festgelegt, darf die Wanddicke an einer beliebigen Stelle den vorgeschriebenen Wert um nicht mehr als 0,2 mm + 20 % des vorgeschriebenen Werts unterschreiten.

Die Übereinstimmung ist durch das in [HD 605, 2.1.2](#), angegebene Prüfverfahren nachzuweisen.

4.7.4 Mechanische Eigenschaften vor und nach Alterung

Der Mantelwerkstoff muss geeignete mechanische Eigenschaften aufweisen.

Die Übereinstimmung ist durch die Durchführung der in den [Tabellen 3, 4A, 4B und 4C](#) angegebenen Prüfungen nachzuweisen, wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben.

4.7.5 Andere Eigenschaften

Andere Eigenschaften sind in den einzelnen Hauptabschnitten vorgegeben.

4.8 Metallene Umhüllungen

Kabel müssen eine metallene Umhüllung haben, die die Adern einzeln oder gemeinsam umgibt.

Die folgenden Arten von metallenen Umhüllungen können in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt sein:

- a) metallener Schirm;
- b) Metallmantel;
- c) metallene Bewehrung.

Einzelheiten zum Aufbau von metallenen Umhüllungen und deren Aufbringung, zusammen mit den Prüfverfahren und Anforderungen, sind in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt.

In einem Wechselstromsystem muss die metallene Umhüllung von Einzeladern von einadrigen oder dreiadrigen Kabeln nicht-magnetisch sein.

4.9 Außenmantel

4.9.1 Werkstoff

Der Außenmantel muss aus einem synthetischen extrudierten Werkstoff bestehen, der für die höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb geeignet ist; er muss dem in den einzelnen Hauptabschnitten aufgeführten Typ entsprechen.

Die Prüfanforderungen für diese Mischungen sind, sofern in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben, in den [Tabellen 3, 4A, 4B und 4C](#) festgelegt.

4.9.2 Aufbringung

Eine geeignete Trennschicht darf unter dem Außenmantel aufgebracht werden.

4.9.3 Wanddicke

Wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben, gelten die folgenden Anforderungen.

4.9.3.1 Mantel, auf ebener Oberfläche aufgebracht

Bei einem Mantel, der auf einer ebenen zylindrischen Oberfläche, wie einer gemeinsamen Aderumhüllung oder einem Metallmantel, aufgebracht ist, darf der Mittelwert der Wanddicke des Außenmantels, sofern nicht anders angegeben, nicht geringer sein als der vorgeschriebene Wert für jeden Kabeltyp und -querschnitt in den einzelnen Hauptabschnitten.

Die Wanddicke an einer beliebigen Stelle darf jedoch den vorgeschriebenen Wert um nicht mehr als $0,1 \text{ mm} + 15 \%$ des vorgeschriebenen Werts unterschreiten.

Das Prüfverfahren ist in [HD 605, 2.1.2](#), festgelegt.

4.9.3.2 Mantel, auf einer unebenen Oberfläche aufgebracht

Bei einem Mantel, der auf einer unebenen zylindrischen Oberfläche aufgebracht ist, z. B. ein Mantel, der in die Zwischenräume eines unbewehrten Kabels ohne gemeinsame Aderumhüllung eindringt, oder ein Mantel, der direkt über der Bewehrung oder dem Metallschirm aufgebracht ist, darf die Wanddicke den in den einzelnen Hauptabschnitten vorgeschriebenen Wert um nicht mehr als $0,2 \text{ mm} + 20 \%$ des vorgeschriebenen Werts unterschreiten.

Das Prüfverfahren ist in [HD 605, 2.1.2](#), festgelegt.

4.9.4 Mechanische Eigenschaften vor und nach Alterung

Der Mantel ist zu überprüfen, indem die in den [Tabellen 3, 4A, 4B und 4C](#) angegebenen Prüfungen durchgeführt werden, sofern in den einzelnen Hauptabschnitten nichts anderes angegeben ist.

4.9.5 Zusätzliche Eigenschaften

Zusätzliche Eigenschaften sind in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt.

4.10 Erdleiter

Ein Erdleiter darf in den einzelnen Hauptabschnitten vorgegeben werden.

Der Erdleiter muss die in [4.1](#) festgelegten Anforderungen an Leiter erfüllen.

Der Leiterquerschnitt ist in den einzelnen Hauptabschnitten angegeben.

Für metallumhüllte Erdleiter sind die Anforderungen für die Umhüllung in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt.

4.11 Tragorgan

Ein Tragorgan darf in den einzelnen Hauptabschnitten vorgeschrieben werden.

Das Tragorgan besteht aus einer metallenen Komponente mit oder ohne extrudierten Mantel.

4.11.1 Metallene Komponente

Die Art und der Querschnitt der metallenen Komponente sind in den einzelnen Hauptabschnitten angegeben.

4.11.2 Umhüllung

Eine Umhüllung darf in den einzelnen Hauptabschnitten vorgegeben werden.

4.11.2.1 Werkstoff

Der Mantel muss aus einem synthetischen extrudierten Werkstoff nach 2.1.1 bestehen und der in den einzelnen Hauptabschnitten angegebenen Kabelbauart, für die er verwendet wird, entsprechen.

Prüfanforderungen für die Mischungen sind in [Tabelle 5](#) angegeben.

4.11.2.2 Wanddicke

Der Mittelwert der Wanddicke des Mantels des Tragorgans darf nicht kleiner sein als der in den einzelnen Hauptabschnitten vorgeschriebene Wert. Der Unterschied zwischen Mittel- und Mindestwanddicke an einer beliebigen Stelle ist in den einzelnen Hauptabschnitten angegeben.

Die Übereinstimmung ist durch das in [HD 605, 2.1.2](#), vorgegebene Prüfverfahren nachzuweisen.

4.11.2.3 Mechanische Eigenschaften vor und nach Alterung

Der Mantel muss geeignete mechanische Eigenschaften aufweisen.

Die Übereinstimmung ist durch die Durchführung der in [Tabelle 5](#) vorgegebenen Prüfungen nachzuweisen, wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders angegeben.

4.11.2.4 Andere Eigenschaften

Andere Eigenschaften sind in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt.

5 Prüfungen an vollständigen Kabeln

Alle Kabel müssen mit den Anforderungen nach [4.1 bis 4.11](#) und den einzelnen Hauptabschnitten in diesem HD übereinstimmen. Dies ist durch Sichtprüfung und Messungen entsprechend den in den jeweiligen Hauptabschnitten aufgelisteten Prüfverfahren nachzuweisen.

6 Abdichtung der Kabel und Transport

Vor der Lagerung oder dem Transport sind die Kabelenden durch geeignete Verfahren abzudichten, um das Eindringen von Wasser zu verhindern.

Die Kabel sind in Ringen oder auf Spulen zu transportieren, wie in den einzelnen Hauptabschnitten festgelegt.

7 Strombelastbarkeit

Die Stromstärke, die ein Kabel entsprechend diesem HD übertragen kann, wird durch unterschiedliche Bedingungen beeinflusst, entweder elektrisch (Spannungsfall) oder thermisch, wobei der ungünstigere Fall ausschlaggebend ist.

Die Belastbarkeit, die sich aus den thermischen Grenzen ergibt, wird nach IEC 60287 oder einem entsprechenden Verfahren berechnet.

Bei diesen Berechnungen müssen die gegebenen Betriebs- und Verlegebedingungen berücksichtigt werden.

Tabellierte Strombelastbarkeitswerte für die einzelne Kabelbauart und typische Verlegebedingungen sind in den einzelnen Hauptabschnitten zu finden.

8 Leitfaden für Verwendung und Auswahl von Kabeln

Einen Leitfaden für die Verwendung von Kabeln enthält [Anhang A](#).

Die einzelnen Hauptabschnitte dieses HD enthalten ergänzende und weitere Leitfäden für individuelle Kabelbauarten.

Bei der Auswahl von Kabeln ist zu beachten, dass nationale Bedingungen oder Regeln, die z. B. klimatische Bedingungen oder Anforderungen an die Verlegung beinhalten, existieren können. Diese sollten deshalb in Zusammenhang mit dem Leitfaden in [Anhang A](#) und mit jeglichen Informationen in den anderen Hauptabschnitten beachtet werden.

Tabelle 1

(freibleibend)

Tabelle 2A – Anforderungen für Isolermischungen: VPE

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DIX 3	DIX 8	DIX 9	DIX 10	DIX 11	DIX 12	DIX 13	DIX 14
Isolierung		VPE	VPE	VPE	VPE	VPE	VPE	VPE	VPE
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90	90	90
Mechanische Eigenschaften									
Vor Alterung am Prüfstück									
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Reißdehnung min.	%	200	200	200	200	200	200	200	200
Elastizitätsmodul bei 150 % Reißdehnung min.	N/mm ²	–	–	–	–	–	–	–	–
Nach Alterung am Prüfstück									
Temperatur	°C	135	135	135	135	135	135	135	135
Dauer T1	h	168	168	168	168	168	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–	–	–	–	–	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25
Reißdehnung min.	%	–	–	–	–	–	–	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25
Nach Alterung am vollständigen Kabel (gegenseitige Beeinflussung)									
Temperatur	°C	100	100	100	100	100	100	100	100
Dauer T1	h	–	–	–	336	–	–	336	–
Dauer T2	h	168	168	168	1 008	168	168	1 008	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–	–	–	–	–	–	–
Änderung T2/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 30	± 25	± 25	± 30	± 25
Änderung T2/T1 max.	%	–	–	–	± 20	–	–	± 20	–
Reißdehnung min.	%	–	–	–	–	–	–	–	–
Änderung T2/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 30	± 25	± 25	± 30	± 25
Änderung T2/T1 max.	%	–	–	–	± 20	–	–	± 20	–
Physikalische und chemische Eigenschaften									
Wärme-Dehnung									
Temperatur	°C	200	200	200	200	200	200	200	200
Dauer	min	15	15	15	15	15	15	15	15
Mechanische Beanspruchung	N/mm ²	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2	0,2
Dehnung unter Belastung max.	%	175	175	125	175	175	175	175	175
Dehnung nach Entlastung max.	%	15	15	15	15	15	15	15	15
Wasseraufnahme									
Temperatur	°C	85	85	–	85	–	85	85	85
Dauer	h	336	336	–	336	–	336	336	336
a) Änderung der Masse max.	mg/cm ²	1	1	–	1	–	1	1	1
b) mit Gleichspannung: kein Durchschlag									
Schrumpfung									
Dauer	h	1	1	6	6	6	6	1	6
Temperatur	°C	130	130	130	120	130	130	130	130
Schrumpfung max.	%	4	4	4	4	4	4	4	4

Tabelle 2A (fortgesetzt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DIX 3	DIX 8	DIX 9	DIX 10	DIX 11	DIX 12	DIX 13	DIX 14
Isolierung		VPE	VPE	VPE	VPE	VPE	VPE	VPE	VPE
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90	90	90
Isolationswiderstand (Mindestwert)									
Spezifischer Durchgangswiderstand									
bei 20 °C	Ω · cm	–	–	10 ¹⁶	–	–	–	–	–
bei 60 °C	Ω · cm	–	–	–	–	–	–	–	–
bei 70 °C	Ω · cm	–	–	–	–	–	–	–	–
bei 90 °C	Ω · cm	10 ¹²	–	10 ¹⁴	–	–	10 ¹²	10 ¹²	–

a Die zutreffenden Prüfverfahren für jede Mischung sind im jeweiligen Hauptabschnitt angegeben.

ANMERKUNG Für die Toleranz der Temperaturwerte gilt **1.5.2 von HD 605**, wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders vorgegeben.

Tabelle 2B – Anforderungen für Isoliermischungen: EPR

1	2	3	4	5	6
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DIE 3	DIE 4	DIE 5	DIE 6
Isolierung		EPR	EPR	EPR	EPR
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90
Mechanische Eigenschaften					
Vor Alterung am Prüfstück					
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	4,2	5	4,2	5
Reißdehnung min.	%	200	200	200	200
Elastizitätsmodul bei 150 % Reißdehnung min.	N/mm ²	–	–	–	–
Nach Alterung am Prüfstück					
Temperatur	°C	135	135	135	135
Dauer T1	h	168	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	± 30	± 30	± 30
Reißdehnung min.	%	–	–	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	± 30	± 30	± 30
Nach Alterung in der Druckkammer unter Luft bei 0,55 N/mm²					
Temperatur	°C	127	–	127	–
Dauer T1	h	40	–	40	–
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	–	± 30	–
Reißdehnung min.	%	–	–	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	–	± 30	–

Tabelle 2B (fortgesetzt)

1	2	3	4	5	6
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DIE 3	DIE 4	DIE 5	DIE 6
Isolierung		EPR	EPR	EPR	EPR
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90
Nach Alterung in der Druckkammer unter Sauerstoff bei 2,1 N/mm²					
Temperatur	°C	—	80	—	—
Dauer T1	h	—	168	—	—
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	—	—	—	—
Änderung T1/T0	%	—	± 25	—	—
Reißdehnung min.	%	—	—	—	—
Änderung T1/T0 max.	%	—	± 25	—	—
Nach Alterung am vollständigen Kabel (gegenseitige Beeinflussung)					
Temperatur	°C	—	100	100	100
Dauer T1	h	—	—	—	—
Dauer T2	h	—	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	—	—	—	—
Änderung T2/T0 max.	%	—	± 30	—	—
Änderung T2/T1 max.	%	—	—	—	—
Reißdehnung min.	%	—	—	—	—
Änderung T2/T0 max.	%	—	± 30	± 30	± 30
Änderung T2/T1 max.	%	—	—	—	—
Physikalische und chemische Eigenschaften					
Wärme-Dehnung					
Temperatur	°C	250	250	250	250
Dauer	min	15	15	15	15
Mechanische Beanspruchung	N/mm ²	0,2	0,2	0,2	0,2
Dehnung unter Belastung max.	%	175	175	175	175
Dehnung nach Entlastung max.	%	15	15	15	15
Wärmemodul					
Dauer	min	—	15	—	—
Temperatur	°C	—	130	—	—
Festigkeit bei 100 % max.	N/mm ²	—	1,75	—	—
Wasseraufnahme					
Temperatur	°C	85	70	100	100
Dauer	h	336	336	24	24
a) Änderung der Masse max.	mg/cm ²	5	0,8	3	3
b) mit Gleichspannung: kein Durchschlag					
Isolationswiderstand Ki (Mindestwert)					
bei 20 °C	MΩ · km	3 670	—	3 670	3 670
bei 60 °C	MΩ · km	—	—	—	—
bei 70 °C	MΩ · km	—	—	—	—
bei 90 °C	MΩ · km	3,67	—	3,67	3,67
Ozonbeständigkeit					
Dauer	h	24	24	30	24
Konzentration von Ozon (Volumen)	%	0,025 bis 0,030	0,025 bis 0,030	0,025 bis 0,030	0,025 bis 0,030
Temperatur	°C				
a Die zutreffenden Prüfverfahren für jede Mischung sind im jeweiligen Hauptabschnitt angegeben.					
ANMERKUNG Für die Toleranz der Temperaturwerte gilt 1.5.2 von HD 605, wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders vorgegeben.					

Tabelle 2C – Anforderungen für Isoliermischungen: HEPR

1	2	3	4
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DIH 1	DIH 2
Isolierung		HEPR	HEPR
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	105
Mechanische Eigenschaften			
Vor Alterung am Prüfstück			
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	8,5	8,5
Reißdehnung min.	%	200	200
Elastizitätsmodul bei 150 % Reißdehnung min.	N/mm ²	4,5	4,5
Nach Alterung am Prüfstück			
Temperatur	°C	150	150
Dauer T1	h	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	± 30
Reißdehnung min.	%	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	± 30
Nach Alterung in der Druckkammer unter Luft bei 0,55 N/mm²			
Temperatur	°C	127	127
Dauer T1	h	40	40
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	± 30
Reißdehnung min.	%	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	± 30	± 30
Nach Alterung am vollständigen Kabel (gegenseitige Beeinflussung)			
Temperatur	°C	100	100
Dauer T1	h	–	–
Dauer T2	h	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	–
Änderung T2/T0 max.	%	± 30	± 30
Änderung T2/T1 max.	%	–	–
Reißdehnung min.	%	–	–
Änderung T2/T0 max.	%	± 30	± 30
Änderung T2/T1 max.	%	–	–
Physikalische und chemische Eigenschaften			
Wärme-Dehnung			
Temperatur	°C	250	250
Dauer	min	15	15
Mechanische Beanspruchung	N/mm ²	0,2	0,2
Dehnung unter Belastung max.	%	100	100
Dehnung nach Entlastung max.	%	10	10
Wasseraufnahme			
Temperatur	°C	100	100
Dauer	h	24	24
a) Änderung der Masse max.	mg/cm ²	3	3
b) mit Gleichspannung: kein Durchschlag		–	–

Tabelle 2C (fortgesetzt)

1	2	3	4
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DIH 1	DIH 2
Isolierung		HEPR	HEPR
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	105
Isolationswiderstand Ki (Mindestwert)			
bei 20 °C	MΩ · km	5 000	5 000
bei 60 °C	MΩ · km	–	–
bei 70 °C	MΩ · km	–	–
bei 90 °C	MΩ · km	5,00	–
bei 105 °C	MΩ · km	–	5,00
Ozonbeständigkeit			
Dauer	h	30	30
Konzentration (Volumen) von Ozon	%	0,025 bis 0,030	0,025 bis 0,030
Temperatur	°C		
a Die zutreffenden Prüfverfahren für jede Mischung sind im jeweiligen Hauptabschnitt angegeben.			
ANMERKUNG Für die Toleranz der Temperaturwerte gilt 1.5.2 von HD 605 , wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders vorgegeben.			

Tabelle 3 – Anforderungen für Mantelmischungen: PCP

(in Vorbereitung)

Tabelle 4A – Anforderungen für Mantelmischungen: PVC

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DMV 6	DMV 10	DMV 13	DMV 18	DMV 23	DMV 25	DMV 26
Mantel		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90	90
Mechanische Eigenschaften								
Vor Alterung am Prüfstück								
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Reißdehnung min.	%	150	150	125	150	150	150	150
Nach Alterung am Prüfstück								
Temperatur	°C	100	100	100	100	100	100	100
Dauer T1	h	168	168	168	168	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Änderung T1/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25
Reißdehnung min.	%	150	150	125	150	150	150	150
Änderung T1/T0 max.	%	± 25	± 25	± 20	± 25	± 25	± 25	± 25

Tabelle 4A (fortgesetzt)

1	2	3	4	5	6	7	8	9
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DMV 6	DMV 10	DMV 13	DMV 18	DMV 23	DMV 25	DMV 26
Mantel		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90	90
Nach Alterung am vollständigen Kabel (gegenseitige Beeinflussung)								
Temperatur	°C	100	100	100	100	100	100	100
Dauer T1	h	—	—	—	—	—	—	—
Dauer T2	h	168	168	168	168	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	12,5	12,5	12,5	—	—	12,5	12,5
Änderung T2/T0 max.	%	± 25	± 25	± 20	± 25	± 25	± 25	± 25
Änderung T2/T1 max.	%	—	—	—	—	—	—	—
Reißdehnung min.	%	150	150	125	—	—	150	150
Änderung T2/T0 max.	%	± 25	± 25	± 20	± 25	± 25	± 25	± 25
Änderung T2/T1 max.	%	—	—	—	—	—	—	—
Physikalische und chemische Eigenschaften								
Schrumpfungsprüfung								
Dauer	h	—	—	—	—	—	—	—
Temperatur	°C	—	—	—	—	—	—	—
Schrumpfung max.	%	—	—	—	—	—	—	—
Masseverlust								
Dauer	h	168	168	—	168	168	168	168
Temperatur	°C	100	100	—	100	100	100	100
Masseverlust max.	mg/cm ²	1,5	1,5	—	1,5	1,5	1,5	1,5
Wärme-Druckbeständigkeit								
Dauer	h	4/6	4/6	4/6	4/6	4/6	6	6
Temperatur	°C	90	90	90	80	90	90	80
Koeffizient k		—	0,8	0,6/0,7	0,8	0,6/0,8	—	—
Eindrucktiefe max.	%	50	50	50	50	50	50	50
Wärme-Schockverhalten								
Dauer	h	1	1	1	1	1	1	1
Temperatur	°C	150	150	150	150	150	150	150
Prüfungen bei niedriger Temperatur								
Kälte-Dehnung								
Temperatur min.	°C	−15	−25	−15	−15	−15	−15	−15
Dehnung	%	20	20	20	20	20	20	20
Kälte-Schlagbeständigkeit								
Temperatur	°C	−15	−20	−15	−15	−15	−15	−15
Kälte-Biegebeständigkeit								
Temperatur	°C	−15	−25	−15	−15	−15	—	—
Thermische Stabilität								
Temperatur	°C	200	200	—	—	—	200	200
Dauer min.	min	80	100	—	—	—	80	80
a Die zutreffenden Prüfverfahren für jede Mischung sind im jeweiligen Hauptabschnitt angegeben. ANMERKUNG Für die Toleranz der Temperaturwerte gilt 1.5.2 von HD 605, wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders vorgegeben.								

Tabelle 4A (fortgesetzt)

1	2	10	11	12	13	14	15	16
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DMV 27	DMV 28	DMV 29	DMV 30	DMV 31	DMV 32	DMV 33
Mantel		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90	90
Mechanische Eigenschaften								
Vor Alterung am Prüfstück								
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	17,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Reißdehnung min.	%	200	150	150	150	150	150	125
Nach Alterung am Prüfstück								
Temperatur	°C	100	100	100	100	100	100	100
Dauer T1	h	168	168	168	168	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5	12,5
Änderung T1/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25
Reißdehnung min.	%	–	150	150	150	150	150	125
Änderung T1/T0 max.	%	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25	± 25
Nach Alterung am vollständigen Kabel (gegenseitige Beeinflussung)								
Temperatur	°C	100	100	100	100	100	100	100
Dauer T1	h	336	–	–	336	–	–	–
Dauer T2	h	1 008	168	168	1 008	168	168	168
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	12,5	12,5	–	12,5	–	12,5
Änderung T2/T0 max.	%	± 30	± 25	± 25	± 30	± 25	± 25	± 25
Änderung T2/T1 max.	%	± 20	–	–	± 20	–	–	–
Reißdehnung min.	%	–	150	150	–	150	–	125
Änderung T2/T0 max.	%	± 30	± 25	± 25	± 30	± 25	± 25	± 25
Änderung T2/T1 max.	%	± 20	–	–	± 20	–	–	–
Physikalische und chemische Eigenschaften								
Schrumpfungsprüfung								
Dauer	h	6	–	–	–	–	–	–
Temperatur	°C	120	–	–	–	–	–	–
Schrumpfung max.	%	4	–	–	–	–	–	–
Masseverlust								
Dauer	h	168	168	168	168	168	168	–
Temperatur	°C	100	100	100	100	100	100	–
Masseverlust max.	mg/cm ²	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	1,5	–
Wärme-Druckbeständigkeit								
Dauer	h	6	6	6	6	4/6	4/6	4/6
Temperatur	°C	90	90	90	90	90	80	80
Koeffizient k		0,6/0,7	0,7	0,7	0,7	–	0,6/0,7	0,8
Eindrucktiefe max.	%	50	50	50	50	50	50	50
Wärme-Schockverhalten								
Dauer	h	1	1	1	1	1	1	–
Temperatur	°C	150	150	150	150	150	150	–

Tabelle 4A (fortgesetzt)

1	2	10	11	12	13	14	15	16
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DMV 27	DMV 28	DMV 29	DMV 30	DMV 31	DMV 32	DMV 33
Mantel		PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC	PVC
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90	90
Prüfungen bei niedriger Temperatur								
Kälte-Dehnung								
Temperatur	°C	–15	–15	–15	–15	–15	–25	–5
Dehnung min.	%	20	20	20	20	20	20	20
Kälte-Schlagbeständigkeit								
Temperatur	°C	–15	–15	–15	–15	–15	–25	–
Kälte-Biegebeständigkeit								
Temperatur	°C	–	–15/–25	–	–	–15	–	–5
Thermische Stabilität								
Temperatur	°C	200	–	–	–	–	–	200
Dauer min.	min	80	–	–	–	–	–	100
a Die zutreffenden Prüfverfahren für jede Mischung sind im jeweiligen Hauptabschnitt angegeben. ANMERKUNG Für die Toleranz der Temperaturwerte gilt 1.5.2 von HD 605, wenn in den einzelnen Hauptabschnitten nicht anders vorgegeben.								

Tabelle 4B – Anforderungen für Mantelmischungen: PE

1	2	3	4	5	6	7	8
Kurzzeichen für den Mischungstyp^a	Einheit	DMP 2	DMP 5	DMP 8	DMP 9	DMP 10	DMP 11
Mantel		PE	PE	PE	PE	PE	PE
Höchste zulässige Temperatur am Leiter bei ungestörtem Betrieb	°C	90	90	90	90	90	90
Mechanische Eigenschaften							
Vor Alterung am Prüfstück							
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	18	12,5	18	15	10	10
Reißdehnung min.	%	300	300	300	350	300	300
Nach Alterung am Prüfstück							
Temperatur	°C	110	110	110	110	100	100
Dauer T1	h	336	336	336	336	240	240
Zugfestigkeit min.	N/mm ²	–	12,5	–	15	–	–
Änderung T1/T0 max.	%	–	–	–	± 25	–	± 25
Reißdehnung min.	%	300	300	300	350	300	300
Änderung T1/T0 max.	%	–	–	–	± 25	–	–