

	DIN EN 50483-4 (VDE 0278-483-4)	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 29.240.20

Einsprüche bis 2008-11-30

Entwurf

**Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen –
Teil 4: Verbinder;
Deutsche Fassung FprEN 50483-4:2008**

Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories –
Part 4: Connectors;
German version FprEN 50483-4:2008

Prescriptions relatives aux essais des accessoires pour réseaux aériens basse tension torsadés –
Partie 4: Connecteurs;
Version allemande FprEN 50483-4:2008

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2008-08-25 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise als Datei per E-Mail an **dke@vde.com** in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter **www.dke.de/stellungnahme** abgerufen werden
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevante Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 95 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm gilt ab ...

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments FprEN 50483-4:2008 „Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 4: Verbinder“ (Schluss-Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und der Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung der FprEN 50483-4:2008 beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen Text.

Das europäische Dokument FprEN 50483-4:2008 „Test requirements for low voltage aerial bundled cable accessories – Part 4: Connectors“ wurde vom TC 20 „Kabel und isolierte Leitungen“ des Europäischen Komitees für Elektrotechnische Normung (CENELEC) erarbeitet und von CENELEC den Nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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

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
EN 50182:2001	—	DIN EN 50182:2001-12	—
Corrigendum Juni 2005 zu EN 50182:2001	—	DIN EN 50182 Berichtigung 1:2006-08	—
Normen der Reihe EN 50483 zurzeit:	—	Normen der Reihe DIN EN 50483 (VDE 0278-483) zurzeit:	Normen der Reihe VDE 0278-483
FprEN 50483-1:2008	—	E DIN EN 50483-1 (VDE 0278-483-1):2008-10	VDE 0278-483-1
FprEN 50483-2:2008	—	E DIN EN 50483-2 (VDE 0278-483-2):2008-10	VDE 0278-483-2
FprEN 50483-3:2008	—	E DIN EN 50483-3 (VDE 0278-483-3):2008-10	VDE 0278-483-3
FprEN 50483-4:2008	—	E DIN EN 50483-4 (VDE 0278-483-4):2008-10	VDE 0278-483-4
FprEN 50483-5:2008	—	E DIN EN 50483-5 (VDE 0278-483-5):2008-10	VDE 0278-483-5
FprEN 50483-6:2008	—	E DIN EN 50483-6 (VDE 0278-483-6):2008-10	VDE 0278-483-6
EN 61284:1997	IEC 61284:1997	DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05	VDE 0212-1
EN 60529:1991 + A1:2000	IEC 60529:1989 + A1:1999	DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09	VDE 0470-1
HD 626 Teile 1, 2 und 4 F-1	—	DIN VDE 0276-626 (VDE 0276-626)	VDE 0276-626
—	IEC 60050-461	IEV Teil 461	—

Nationaler Anhang NB (informativ)

Literaturhinweise

DIN EN 50182:2001-12, *Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten*;
Deutsche Fassung EN 50182:2001

DIN EN 50182 Berichtigung 1:2006-08, *Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten – Deutsche Fassung EN 50182:2001 Berichtigungen zu DIN EN 50182:2001-12*; CENELEC-Corrigendum Juni 2005 zu EN 50182:2001

DIN EN 60529 (VDE 0470-1):2000-09, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code) (IEC 60529:1989 + A1:1999)*;
Deutsche Fassung EN 60529:1991 + A1:2000

DIN EN 61284 (VDE 0212-1):1998-05, *Freileitungen; Anforderungen und Prüfungen für Armaturen (IEC 61284:1997)*; Deutsche Fassung EN 61284:1997

E DIN EN 50483-4 (VDE 0278-483-4):2008-09

DIN VDE 0276-626 (VDE 0276-626), *Starkstromkabel – Teil 626: Isolierte Freileitungsseile für oberirdische Verteilungsnetze mit Nennspannung U_0/U (U_m): 0,6/1 (1,2) kV*

E DIN EN 50483-1 (VDE 0278-483-1):2008-10, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 1: Allgemeines; Deutsche Fassung FprEN 50483-1:2008*

E DIN EN 50483-2 (VDE 0278-483-2):2008-10, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 2: Abspann- und Tragklemmen für selbsttragende isolierte Freileitungsseile; Deutsche Fassung FprEN 50483-2:2008*

E DIN EN 50483-3 (VDE 0278-483-3):2008-10, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 3: Abspann- und Tragklemmen für Systeme mit Nullleiter-Tragseil; Deutsche Fassung FprEN 50483-3:2008*

E DIN EN 50483-4 (VDE 0278-483-4):2008-10, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 4: Verbinder; Deutsche Fassung FprEN 50483-4:2008*

E DIN EN 50483-5 (VDE 0278-483-5):2008-10, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 5: Elektrische Alterungsprüfungen; Deutsche Fassung FprEN 50483-5:2008*

E DIN EN 50483-6 (VDE 0278-483-6):2008-10, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen – Teil 6: Umweltprüfungen; Deutsche Fassung FprEN 50483-6:2008*

IEV Teil 461, *IEV – Internationales Elektrotechnisches Wörterbuch – Teil 461: Kabel und Leitungen – Hauptabschnitte 461-01 bis 461-05 – Aufbauelemente von Kabeln*

**Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen –
Teil 4: Verbinder**

Test requirements for low voltage aerial
bundled cable accessories –
Part 4: Connectors

Prescriptions relatives aux essais des accessoires
pour réseaux aériens basse tension torsadés –
Partie 4: Connecteurs

Dieser Europäische Norm-Entwurf wird den CENELEC-Mitgliedern zur CENELEC-Umfrage vorgelegt.

CENELEC Termin: 2008-09-19

Er wurde von CLC/TC 20 erstellt.

Wenn aus diesem Norm-Entwurf eine Europäische Norm wird, sind die CENELEC-Mitglieder gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Dieser Europäische Norm-Entwurf wurde von CENELEC in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch) erstellt. Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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.

Warnvermerk: Dieses Schriftstück hat noch nicht den Status einer Europäischen Norm. Es wird zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt. Es kann sich noch ohne Ankündigung ändern und darf nicht als Europäische Norm in Bezug genommen werden.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: rue de Stassart 35, B-1050 Brüssel

© 2008 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Projekt: 282

Ref. Nr. FprEN 50483-4:2008 D

— Entwurf —

E DIN EN 50483-4 (VDE 0278-483-4):2008-09
FprEN 50483-4:2008

Vorwort

Dieser Entwurf einer Europäischen Norm wurde vom einer Arbeitsgruppe der WG 11 des Technischen Komitee CENELEC TC 20 „Kabel und isolierte Leitungen“ ausgearbeitet. Er wird der formellen Abstimmung unterworfen.

Nachstehende Daten werden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem das Vorhandensein der EN auf nationaler Ebene angekündigt werden muss (doa): dor + 6 Monate
- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): dor + 12 Monate
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): dor + 36 Monate
(bei der Abstimmung zu bestätigen oder zu ändern)

Dies ist Teil 4 der CENELEC-Norm EN 50483, „Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen“, die aus den folgenden sechs Teilen besteht:

- Teil 1: Allgemeines;
- Teil 2: Abspann- und Tragklemmen für selbsttragende isolierte Freileitungsseile;
- Teil 3: Abspann- und Tragklemmen für Systeme mit Nullleiter-Tragseil;
- Teil 4: Verbinder;
- Teil 5: Elektrische Alterungsprüfungen;
- Teil 6: Umweltprüfungen.

Inhalt

	Seite
Vorwort.....	2
1 Anwendungsbereich.....	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe	4
4 Symbole.....	7
5 Eigenschaften	7
6 Kennzeichnung.....	7
7 Allgemeine Prüfbedingungen	7
7.1 Allgemeines	7
7.2 Vorbehandlung von ABC	7
8 Typprüfungen	8
8.1 Prüfungen an IPC	8
8.2 Vorisolierte Verbindungshülsen (Muffen)	24
8.3 Vorisolierte Kabelschuhe.....	35
Anhang A (informativ) Systeme zur zeitweiligen Verbindung – Temperaturanstiegs- und Überlastprüfung	41
Literaturhinweise.....	44
Bild 1 – Prüfanordnung	10
Bild 2 – Typische Anordnung für die Schlagprüfung	13
Bild 3 – Veranschaulichende Darstellung der Anordnung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Wasser.....	16
Bild 4 – Anordnung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Metallkugeln.....	17
Bild 5 – Typische Anordnung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit mit einem feinen Drahtgeflecht	18
Bild 6 – Typische Anordnung für die Prüfung der Wasserdichtigkeit	19
Bild 7 – Ausrichtung der Prüflinge für die Klima-Alterungsprüfung	23
Bild 8 – Veranschaulichende Darstellung des Aufbaus für die mechanische Prüfung.....	26
Bild 9 – Veranschaulichende Darstellung des Aufbaus für die Prüfung der Spannungsfestigkeit	27
Bild 10 – Prüfanordnung für die Klima-Alterungsprüfung	30
Bild 11 – Veranschaulichende Darstellung des Aufbaus der zu prüfenden Baugruppe.....	32
Bild 12 – Diagramm der Beanspruchung des Phasenleiters durch Temperaturwechsel und mechanische Spannungen	33
Bild 13 – Diagramm der Beanspruchung des Neutralleiters durch Temperaturwechsel und mechanische Lasten.....	34
Bild 14 – Veranschaulichende Darstellung des Aufbaus für die mechanische Prüfung.....	36
Bild 15 – Veranschaulichende Darstellung des eingetauchten Kabelschuhs.....	37
Bild 16 – Veranschaulichende Darstellung der Prüfung durch Eintauchen in Natriumhydroxid- Lösung	40
Bild A.1 – Beispiel einer Stiftverbindung.....	42
Bild A.2 – Prüfschleife	43
Tabelle 1 – Für die Kennzeichnung erforderliche Anfangslasten.....	25
Tabelle 2 – Prüflasten	26
Tabelle 3 – Aufgebrachte Zuglast.....	35
Tabelle 4 – Zuglasten	36

1 Anwendungsbereich

EN 50483 (Reihe) gilt für oberirdisch zu verwendende Bauteile zum Abspannen, Aufhängen und Verbinden von isolierten Freileitungen (en.: Aerial Bundled Cables, ABC) für eine Nennspannung von U_0/U (U_m): 0,6/1 (1,2) kV.

Dieser Teil 4 gilt für Verbinder und Kabelanschlüsse (im Folgenden nur als Verbinder bezeichnet), die zum elektrischen Anschluss von ABC verwendet werden.

Diese Verbinder sind für die Montage an ABC nach HD 626 ausgelegt.

Die in diesem Dokument beschriebenen Prüfungen sind Typprüfungen.

ANMERKUNG Durch diese Europäische Norm verlieren bestehende Zulassungen nicht ihre Gültigkeit, die auf der Basis nationaler Normen und Spezifikationen und/oder anhand des Nachweises hinreichender Betriebsergebnisse erfolgte. Jedoch gelten nach früheren Normen oder Spezifikationen zugelassene Produkte nicht als nach dieser Europäischen Norm zugelassen. Es ist möglich, basierend auf einer Vereinbarung zwischen Lieferanten und Auftraggeber und/oder der zuständigen Stelle für Konformitätsbewertungen, nachzuweisen, dass die Konformität mit der früheren Norm für den Anspruch auf Konformität mit dieser Norm verwendet werden kann, vorausgesetzt, eine Bewertung aller zusätzlichen Typprüfungen, deren Durchführung erforderlich sein könnte, ist erfolgt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

EN 50182:2001, *Leiter für Freileitungen – Leiter aus konzentrisch verseilten runden Drähten*

EN 50483 (Reihe)¹, *Prüfanforderungen für Bauteile für isolierte Niederspannungsfreileitungen*

EN 60529:1991, *Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)* (IEC 60529:1989)

HD 626, *Isolierte Freileitungsseile für oberirdische Verteilungsnetze mit Nennspannung U_0/U (U_m): 0,6/1 (1,2) kV*

IEC 60050-461, *International Electrotechnical Vocabulary – Part 461: Electric cables*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-461 und die folgenden Begriffe.

3.1

isolierte Freileitung (ABC)

Luftkabel, das aus einer Gruppe von miteinander verseilten Einzeladern mit oder ohne blanken Leiter besteht

[IEV 461-08-02, modifiziert]

ANMERKUNG Die englischen Begriffe bundled conductors, bundled cables, bundled cores, conductor bundles und bundle können als äquivalente Begriffe für aerial bundled cable (ABC) verwendet werden.

¹ Im Entwurfsstadium.

3.2

isoliertes Luftkabel

Kabel für die Aufhängung über dem Erdboden im Freien

[IEV 461-08-01]

3.3

Abzweigverbinder

metallenes Bauelement zur Verbindung des Leiters eines Abzweigkabels mit einem Leiter des Hauptkabels an einem beliebigen Punkt des Hauptleiters

[IEV 461-17-05]

3.4

Leiter eines Abzweigkabels

Leiter, der durch einen Verbinder mit dem Leiter eines Hauptkabels verbunden ist

3.5

Leiterisolierung, Isolierhülle

Isolierung, die auf einen Leiter aufgebracht ist

[IEV 461-02-02, modifiziert]

3.6

Leiter (eines Kabels)

Teil eines Kabels, das zur Führung elektrischen Stroms vorgesehen ist

[IEV 461-01-01]

3.7

Verbinder

metallenes Bauelement zur Verbindung der Leiter von Kabeln

[IEV 461-17-03]

3.8

Ader

Aufbauelement, das aus einem Leiter mit seiner Isolierung besteht

[IEV 461-04-04, modifiziert]

3.9

Isolierung (eines Kabels)

Isolierstoffe in einem Kabel, die zur Sicherstellung der Spannungsfestigkeit vorgesehen sind

[IEV 461-02-01]

3.10

isolationsthroughdringender Verbinder (IPC)

Verbinder, bei dem der elektrische Kontakt mit dem Leiter dadurch hergestellt wird, dass metallene Kontaktelemente die ABC-Isolierung durchdringen

[IEV 461-11-08, modifiziert]

3.11

Tragorgan

Draht oder Seil mit der vorrangigen Funktion, das Kabel bei Freiluftinstallationen zu tragen; dabei können Draht oder Seil vom zu tragenden Kabel getrennt oder darin integriert sein

[IEV 461-08-03]

3.12

Mindestbruchlast (MBL)

Mindestbruchlast des Leiters nach den Angaben in HD 626 oder des Kabelherstellers, sofern nicht in der Norm festgelegt oder Mindestbruchlast der Klemme nach den Angaben des Klemmenherstellers

3.13

System mit Nullleiter-Tragseil

isoliertes Freileitungssystem, bei dem die ABC ausschließlich vom Nullleiter-Tragseil gehalten wird (werden)

3.14

vorisolierter Kabelschuh

isoliertes metallenes Bauelement zum Anschluss eines isolierten Kabelleiters an ein anderes Betriebsmittel

3.15

vorisolierter Verbinder (Hülse)

isoliertes metallenes Bauelement zur Verbindung der Leiter zweier aufeinander folgender Kabellängen

3.16

Nenn-Zugfestigkeit (RTS)

Wert für die Leiterbruchlast, der aus den festgelegten Zugfestigkeiten der Einzeldrähte berechnet wird

[EN 50182:2001, 3.7]

3.17

wiederverwendbarer Verbinder

Verbinder zur Verbindung von ABC mit abisolierten Kabeln oder blanken Leitern, bei dem nur die Abzweigverbindung wieder verwendet werden kann

3.18

selbsttragendes System

isoliertes Freileitungssystem, bei dem alle Adern der ABC zu deren Zugbelastbarkeit beitragen

3.19

Mantel

gleichförmige und geschlossene rohrförmige Umhüllung aus metallenen oder nichtmetallenen, im Allgemeinen extrudiertem Werkstoff

[IEV 461-05-03]

3.20

Abreißkopf

Kopf einer Schraube oder am Kopf einer Schraube oder einer Schraubenmutter befestigte Vorrichtung, der bzw. die dafür ausgelegt ist, bei einem festgelegten Drehmoment zu brechen

3.21

Typprüfung

Prüfung, die an Bauteilen nach dieser Norm durchzuführen ist, bevor sie in den allgemeinen Handel kommen, um nachzuweisen, dass die Betriebseigenschaften der vorgesehenen Anwendung entsprechen

ANMERKUNG Die Prüfungen sind so geartet, dass nach ihrer Durchführung keine Wiederholungsprüfungen erforderlich sind, sofern keine Änderungen beim Werkstoff, bei der Konstruktion oder beim Herstellungsprozess der Bauteile vorgenommen wurden, die die Leistungsmerkmale beeinflussen könnten.

4 Symbole

ρ spezifischer Widerstand ($\Omega \cdot m$)

5 Eigenschaften

Diese Verbinder und Kabelanschlüsse müssen nach HD 626 konstruiert und ausgelegt werden und die folgenden Typprüfungen bestehen.

6 Kennzeichnung

Siehe Abschnitt 6 von EN 50483-1.

7 Allgemeine Prüfbedingungen

Siehe Abschnitt 9 von EN 50483-1.

7.1 Allgemeines

Die kleinsten und größten Querschnitte der bei der Prüfung verwendeten Leiter müssen gleich dem kleinsten und größten Querschnitt sein, für die der betreffende Verbinder ausgelegt ist.

Alle für die Prüfung zu verwendenden Leiter müssen nach 7.2 vorbehandelt werden.

Im Falle der Zugbelastung von Leitern muss die Lastzunahmegeschwindigkeit EN 50483-1, 9.1.4 entsprechen.

Für alle Anziehvorgänge muss ein Drehmomentmesser verwendet werden, dessen Auflösung und Genauigkeit EN 50493-1, 9.1.8 entsprechen müssen.

Falls in dieser Norm nichts anderes festgelegt ist, sind alle Prüfungen bei Umgebungstemperatur durchzuführen.

Im Falle der Beanspruchung durch eine Wechselspannung muss deren Frequenz EN 50483-1, 9.1.1 entsprechen.

Falls in dieser Norm nichts anderes festgelegt ist, muss die relative Luftfeuchte EN 50483-1, 9.1.9 entsprechen.

Falls ein Kabel außerhalb des Verbinders bricht, muss das Prüfergebnis als ungültig gewertet werden, ohne den Verbinder als fehlerhaft zu bewerten. In diesem Falle dürfen die Prüfungen mit einem neuen Verbinder und einem neuen Kabel wiederholt werden.

7.2 Vorbehandlung von ABC

Es müssen neue Adern oder Kabel verwendet werden.

Die Adern müssen entsprechend EN 50483-1, 9.1 vorbehandelt werden, um die Maßhaltigkeit des isolierenden Mantels sicherzustellen.

Die Kabelenden sind nach den Anweisungen des Verbindherstellers in den Verbinder einzuführen.

Bei den in 8.1.3 beschriebenen Spannungs- und Wasserdichtigkeitsprüfungen müssen die Adern, falls der Verbinder in horizontaler Lage geprüft wird, erst gebogen und mit Hilfe einer geeigneten Vorrichtung in ihrer Position fest gehalten werden, um zu verhindern, dass die Verbindungen während der für die jeweilige Prüfung erforderliche Handhabung beschädigt werden.

Bei der in 8.1.5.2 beschriebenen Klima-Alterungsprüfung müssen die Adern wie für die Prüfungen der Spannungsfestigkeit und der Wasserdichtigkeit gebogen werden, und ihre Enden müssen mit einer dicht schließenden Kappe versehen werden, um zu verhindern, dass Feuchte an die für die jeweilige Prüfung erforderlichen Leiter gelangt.

Falls gefordert ist, die Kabel zu biegen, muss der Biegeradius mindestens das 15fache des Außendurchmessers der Ader betragen.

ANMERKUNG 1 Es wird empfohlen, die Adern vor dem Anbringen der Verbinder in die vorgesehene Form zu bringen.

ANMERKUNG 2 Die zu verwendenden Adern sollten die in HD 626 festgelegte Durchdringungsprüfung des isolierenden Mantels bestanden haben, falls der Anwender dies fordert und dies für die Art des zu prüfenden Kabels angemessen ist.

8 Typprüfungen

8.1 Prüfungen an IPC

8.1.1 Montage von IPC

Die Verbinder sind den Anweisungen des Herstellers entsprechend anzubringen. Für alle Anzieh- und Lösevorgänge ist ein Drehmomentmesser nach EN 50483-1, 9.1.8 zu verwenden.

Das Anziehen muss mit der in EN 50483-1, 9.1.10 festgelegten Geschwindigkeit erfolgen.

Für alle Prüfungen muss jeweils dieselbe Ader (z. B. Phase 1) des betreffenden Kabels mit demselben Querschnitt verwendet werden.

Verbinder für Adern mit einem Querschnitt kleiner oder gleich 35 mm^2 dürfen während des Anziehens, falls erforderlich, festgehalten werden.

8.1.2 Mechanische Prüfung

Die folgenden Prüfungen wurden so entwickelt, dass sichergestellt ist, dass der IPC sowohl mechanisch stabil ist als auch die Leiter, die er verbindet, nicht beschädigt:

Prüfung	Unterabschnitt
Prüfung des Hauptleiters auf mechanische Schäden	8.1.2.1
Abzweigkabel-Abziehprüfung	8.1.2.2
Verbinderschrauben-Anziehprüfung	8.1.2.3
Funktionsprüfung des Scherkopfes	8.1.2.4
Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen	8.1.2.5

8.1.2.1 Prüfung auf mechanische Beschädigung des Hauptleiters

8.1.2.1.1 Kurzbeschreibung

Diese Prüfung stellt sicher, dass die mechanische Gebrauchstauglichkeit des Leiters nicht durch die Anbringung des IPC beeinträchtigt wird.

8.1.2.1.2 Prüfanordnung

Es sind zwei Prüflinge zu verwenden. Falls der IPC für die Aufnahme von mehr als nur einem Aderquerschnitt ausgelegt ist, müssen 2 Prüflinge in jeder der folgenden Leiterkombinationen geprüft werden:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Größter Querschnitt	Größter Querschnitt
Kleinsten Querschnitt	Kleinsten Querschnitt
Kleinsten Querschnitt	Größter Querschnitt

ANMERKUNG Falls die Kombination von größtem und kleinstem Querschnitt gefordert ist, darf dies zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.

Die Adern müssen auf geeignete Weise in eine Zugprüfmaschine eingespannt werden.

Die Ader, an der die IPC geprüft werden, müssen im Falle von Aluminiumleitern (AAC) durch eine Zugspannung von 10 % bis 15 % ihrer MBL und im Falle aller anderen Leiter nach den Festlegungen von HD 626 (zum Beispiel Kupfer und AAAC) durch 15 % bis 20 % ihrer MBL beansprucht werden.

Die Aderlänge muss zwischen 0,5 m und 1,5 m liegen.

Werden blanke Leiter nach EN 50182 verwendet, die in HD 626 nicht behandelt werden, so muss die RTS angewendet werden.

8.1.2.1.3 Durchführung

Die Verbinder sind den Anweisungen des Herstellers entsprechend anzubringen.

Falls die Verbinder mit einem Scherkopf ausgerüstet sind, müssen sie mit dem größten vom Hersteller festgelegten Drehmoment angezogen werden.

Ist der Verbinder nicht mit einem Scherkopf ausgerüstet, so ist er bis zum 1,1fachen des vom Hersteller festgelegten Nenn-Drehmoments anzuziehen.

Die Verbinder dürfen vor der Prüfung durch mechanische Zugbeanspruchung nicht von der Ader abgezogen werden.

Die Hauptleiter ist durch eine Prüfzuglast zu beanspruchen, die folgende Werte erreichen muss:

System	Leiter	Prüfzuglast
Selbsttragend	Kupfer (4 mm ² bis 16 mm ²)	20 % der MBL des Kabels
	Kupfer (> 16 mm ²)	80 % der MBL des Kabels
	Aluminium (16 mm ² bis 25 mm ²)	1 200 N oder 40 % der MBL des Kabels, je nachdem, welcher Wert größer ist
	Aluminium (> 25 mm ²)	80 % der MBL des Kabels,
Mit Nullleiter-Tragseil	Außenleiter	60 % der MBL des Kabels
	Neutralleiter	90 % der MBL des Kabels

ANMERKUNG Die bei anderen ABC-Bauarten anzuwendenden Lasten sind zwischen Anwender und Hersteller zu vereinbaren.

Diese Last ist 60 s lang beizubehalten.

8.1.2.1.4 Anforderungen

Der Leiter muss der Prüflast 60 s lang standhalten, ohne dass es zu einem Bruch oder einem Schaden kommt, der die vorschriftsmäßige Funktion des Kabels beeinträchtigen könnte.

8.1.2.2 Abzweigkabel-Abziehprüfung

8.1.2.2.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass das Abzweigkabel vom IPC mechanisch sicher gehalten wird.

8.1.2.2.2 Prüfanordnung

Es sind zwei Prüflinge zu verwenden. Falls der IPC für die Aufnahme von mehr als nur einem Leiterquerschnitt ausgelegt ist, müssen 2 Prüflinge in jeder der folgenden Leiterkombinationen geprüft werden.

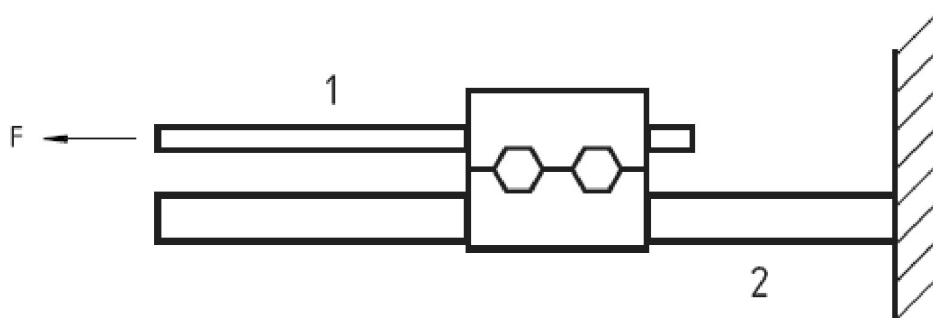
Hauptleiter	Abzweigleiter
Kleinsten Querschnitt	Kleinsten Querschnitt
Größter Querschnitt	Kleinsten Querschnitt

ANMERKUNG Falls andere Kombinationen erforderlich sind, dürfen diese zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.

Der Abzweigverbinder ist den Anweisungen des Herstellers entsprechend zu positionieren und dann anzubringen.

Die Aderlängen müssen zwischen 0,2 m und 0,5 m liegen.

Die allgemeine Anordnung ist in Bild 1 dargestellt. Der IPC ist den Anweisungen des Herstellers entsprechend anzubringen.



Legende

- 1 Abzweigleiter
- 2 in der mechanischen Vorrichtung befestigter Hauptleiter

Bild 1 – Prüfanordnung

8.1.2.2.3 Durchführung

Falls die Verbinder mit einem Scherkopf ausgerüstet sind, müssen sie mit dem größten vom Hersteller festgelegten Drehmoment angezogen werden.

Ist der Verbinder nicht mit einem Scherkopf ausgerüstet, so ist er bis zum 1,1fachen des vom Hersteller festgelegten Nenn-Drehmoments anzuziehen.

Die Ader oder (bei Verwendung eines blanken Leiters) der Leiter muss am IPC so gekennzeichnet werden, dass jegliches Rutschen während der Prüfung gemessen werden kann.

Zwischen dem Abzweigleiter und dem gegenüberliegenden in einer mechanischen Vorrichtung befestigten Hauptleiter ist annähernd axial eine Zuglast (F) mit einer Geschwindigkeit zwischen 100 N/min und 500 N/min aufzubringen. Die Last muss 1 kN oder 10 % der MBL des Abzweigleiters betragen, je nachdem, welches der kleinere Wert ist.

Diese Last ist 60 s lang beizubehalten.

8.1.2.2.4 Anforderungen

Die Ader darf um nicht mehr als 3 mm rutschen.

Die Adern müssen der Prüflast 60 s lang standhalten, ohne dass es zu einem Bruch oder einem Schaden kommt, der die vorschriftsmäßige Funktion des Kabels beeinträchtigen könnte.

8.1.2.3 Verbinderschrauben-Anziehprüfung

8.1.2.3.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass die für die elektrische Verbindung und die mechanische Befestigung verwendeten Schrauben keine Schäden verursachen, die zum mechanischen Ausfall des IPC während der Montage führen können.

8.1.2.3.2 Prüfanordnung

Es sind zwei Verbinder zu prüfen.

Die Ader, an der der IPC montiert werden soll, ist mit 20 % ihrer MBL vorzuspannen.

Die IPC sind an den Adern, für die sie ausgelegt sind, zu montieren. Falls der IPC für die Aufnahme von mehr als nur einem Leiterquerschnitt ausgelegt ist, müssen 2 Prüflinge in jeder der folgenden Leiterkombinationen geprüft werden:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Größter Querschnitt	Größter Querschnitt
Kleinster Querschnitt	Kleinster Querschnitt
Kleinster Querschnitt	Größter Querschnitt

ANMERKUNG Falls die Kombination von größtem und kleinstem Querschnitt gefordert ist, darf dies zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.

8.1.2.3.3 Durchführung

Die Verbinder sind nach EN 50483-1, 9.1.10 mit dem vom Hersteller festgelegten Wert des Drehmoments plus 20 % anzuziehen.

ANMERKUNG Auf Vereinbarung zwischen Anwender und Lieferant darf auch ein höherer Wert des Drehmoments angewendet werden.

8.1.2.3.4 Anforderungen

Der Verbinder darf nicht beschädigt werden.

8.1.2.4 Funktionsprüfung des Scherkopfes

8.1.2.4.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass der Scherkopfmechanismus innerhalb des festgelegten Drehmomentbereichs vorschriftsmäßig funktioniert.

8.1.2.4.2 Prüfanordnung

Bei den folgenden beiden Temperaturen sind je sechs Verbinder zu prüfen:

- die Tiefsttemperatur muss $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$ betragen;
- die Höchsttemperatur muss $(50 \pm 3) ^\circ\text{C}$ betragen.

ANMERKUNG Angaben zur Anwendung tieferer Temperaturen siehe EN 50483-1, 9.1.

Die Prüflinge müssen in beiden der folgenden Leiterquerschnittskombinationen geprüft werden:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Kleinsten Querschnitt	Kleinsten Querschnitt
Größter Querschnitt	Größter Querschnitt

8.1.2.4.3 Durchführung

Die Verbinderbaugruppen sind so lange in einer temperaturgeregelten Umgebung aufzubewahren, bis sie die Prüftemperatur erreicht haben. Diese Temperatur muss mindestens 15 min lang aufrechterhalten werden.

Danach kann die Baugruppe aus der temperaturgeregelten Umgebung entnommen werden, um das vorge-sehene Drehmoment außerhalb dieser Umgebung aufzubringen. In diesem Falle muss die Temperatur des Verbinders überwacht werden und ist das Drehmoment innerhalb der oben festgelegten Temperaturgrenz-werte aufzubringen.

Danach ist der Scherkopf den Montageanweisungen des Herstellers entsprechen anzuziehen, bis der Kopf abschert. Das in diesem Moment erreichte Drehmoment ist aufzuzeichnen.

Diese Prüfung ist an jeweils sechs Prüflingen bei jeder der festgelegten Temperaturen und den betreffenden Querschnittskombinationen durchzuführen.

8.1.2.4.4 Anforderungen

Das Drehmoment, bei dem der Scherkopf abschert, muss bei jeder der festgelegten Prüftemperaturen und Querschnittskombinationen innerhalb der Toleranzen des vom Hersteller festgelegten Drehmomentbereiches liegen.

8.1.2.5 Schlagprüfung bei niedrigen Temperaturen

8.1.2.5.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass der Verbinder im kalten Zustand einem Aufschlag standzuhalten in der Lage ist.

8.1.2.5.2 Prüfanordnung

Zwei Verbinder sind in der dafür vorgesehenen Weise zu montieren.

Die Prüflinge sind in den folgenden Querschnittskombinationen zu prüfen:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Größter Querschnitt	Kleinsten Querschnitt
Größter Querschnitt	Größter Querschnitt

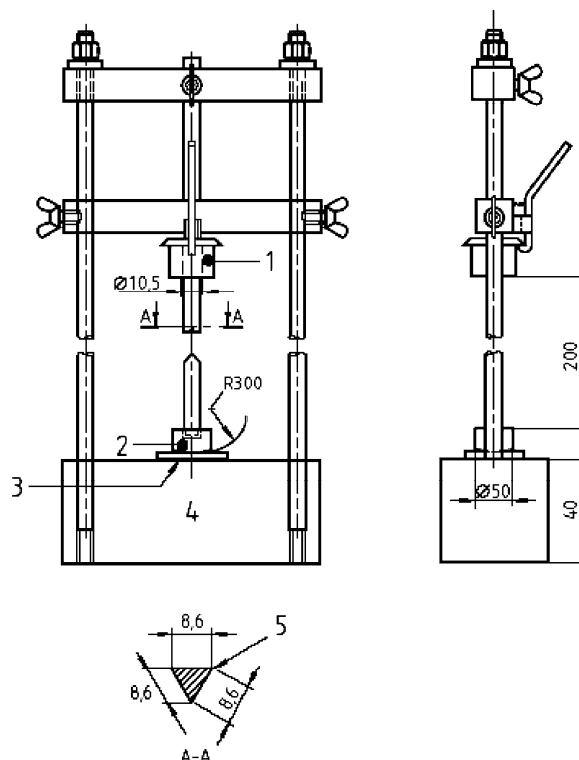
Bild 2 zeigt eine typische Prüfanordnung.

Die Verbinder und die Adern sind so lange in einer temperaturgeregelten Umgebung bei $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$ aufzubewahren, bis sie die Prüftemperatur erreicht haben

ANMERKUNG Angaben zur Anwendung tieferer Temperaturen siehe EN 50483-1, 9.1.

Für die Durchführung der Prüfung darf die Baugruppe aus der Kältekammer entnommen werden. Um sicherzustellen, dass die Prüfung bei der festgelegten Temperatur stattfindet, muss die Schlagprüfung jedoch unmittelbar nach der Entnahme durchgeführt werden.

Maße in mm



Legende

- | | |
|---------------------------------|-----------------------------|
| 1 Schlaghammer 900 g | 4 Stahlblock 10 kg |
| 2 Zwischenstück aus Stahl 100 g | 5 leicht abgerundete Kanten |
| 3 Prüfstück | |

Bild 2 – Typische Anordnung für die Schlagprüfung

8.1.2.5.3 Durchführung

Die Prüflinge sind einzeln in der Schlagprüfeinrichtung anzuordnen und durch Schläge mit einem zylindrischen Schlaghammer von etwa 50 mm Durchmesser und sphärischer Kontaktfläche von etwa 300 mm Radius zu beanspruchen. Dieser Schlaghammer muss eine Masse von etwa 100 g haben und die Schlagenergie eines aus einer Höhe von 200 mm im freien Fall auftreffenden Gewichts von 900 g auf den Prüfling übertragen.

Jeder Prüfling ist durch zwei Schläge zu beanspruchen, von denen der eine auf die Oberseite oder der andere auf die Seitenfläche auftrifft.

ANMERKUNG 1 Die Aufschlagpositionen sollten in Abstimmung zwischen Hersteller und Anwender als die ungünstigsten Punkte gewählt werden.

ANMERKUNG 2 Die Werte für Gewicht und Fallhöhe dürfen verändert werden, sofern die Schlagenergie gleich bleibt.

8.1.2.5.4 Anforderungen

Es darf nicht zu einem Schaden kommen, der die vorschriftsmäßige Funktion des Verbinders beeinträchtigen könnte.

8.1.3 Prüfungen der Spannungsfestigkeit und Prüfung der Wasserdichtigkeit

8.1.3.1 Prüfung der Spannungsfestigkeit

Diese Prüfung gilt nicht für IPC, die einen blanken Leiter mit einem isolierten Leiter verbinden.

Um die Anforderungen der Typprüfungen zu erfüllen, muss mindestens eine der beiden nachstehenden Prüfungen der Spannungsfestigkeit durchgeführt werden.

Verbinderklassen:

Klasse 1: Der Verbinder wird der Prüfung der Spannungsfestigkeit in Wasser unterzogen.

Klasse 2: Der Verbinder wird der Prüfung der Spannungsfestigkeit in Luft unterzogen.

ANMERKUNG Welche Klasse anzuwenden ist, sollte in Absprache zwischen Hersteller und Anwender entschieden werden.

8.1.3.1.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass der Verbinder eine annehmbare Spannungsfestigkeit besitzt.

8.1.3.1.2 Prüfanordnung

Es sind zwei Verbinder zu prüfen. Falls der IPC für die Aufnahme von mehr als nur einem Leiterquerschnitt ausgelegt ist, müssen 2 Prüflinge in jeder der folgenden Leiterkombinationen geprüft werden:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Kleinsten Querschnitt	Kleinsten Querschnitt
Größter Querschnitt	Kleinsten Querschnitt

8.1.3.1.3 Durchführung

Der Verbinder ist mit dem kleinsten vom Hersteller angegebenen Drehmoment anzuziehen.

Bei wiederverwendbaren Verbindern muss die Abzweigader zunächst nacheinander 4 Mal montiert und 3 Mal wieder entfernt werden.

Falls der Scherkopf während der Montage des Verbinders bricht, muss das Drehmoment nach dem in 8.1.1 festgelegten Verfahren bis zum kleinsten Wert erhöht werden.

Die Montage und Demontage muss unter Herausziehen des Leiters aus dem Verbinder, jedoch ohne Änderung der Richtung oder Veränderung des abisolierten Leiterendes erfolgen.

Während der Montage und Demontage des Leiters müssen die Schrauben mit dem kleinsten Drehmoment angezogen und dann wieder gelöst werden.

8.1.3.1.3.1 Prüfung in Wasser (nur bei Verbindern der Klasse 1)

Die aus dem Verbinder und den Adern bestehende Baugruppe ist auf den Boden eines Wasserbehälters zu legen. Während der Bewegung darf diese Baugruppe gehalten werden, um sicherzustellen, dass die Adern nicht gebogen und die einzelnen Bauteile nicht übermäßig bewegt werden.

Der Verbinder ist entweder senkrecht oder waagrecht anzuordnen.

Die Höhe der Wassersäule muss von der Oberseite des Verbinders an aufwärts gemessen werden. Die Adern müssen ausreichend lang sein, so dass sichergestellt ist, dass sie weit genug über die Wasseroberfläche hinausragen, um einen Überschlag zu verhindern (siehe Bild 3).

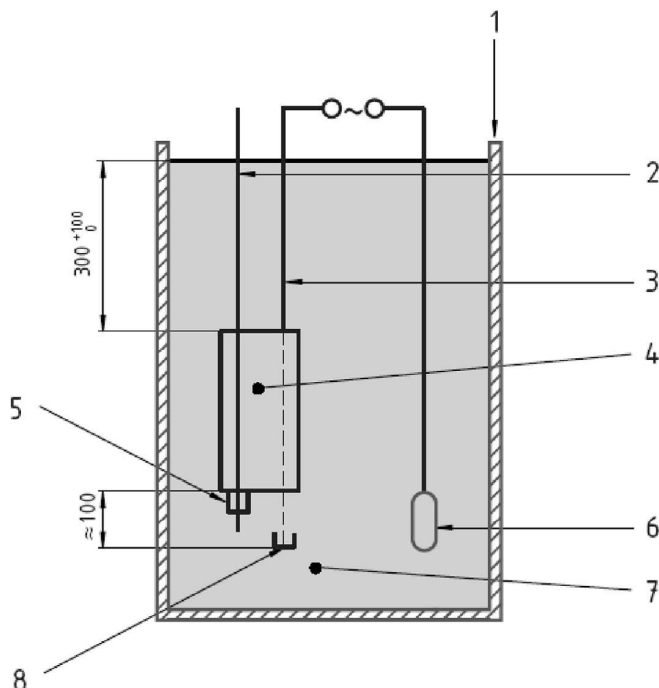
Der maximale Fehlerstrom muss von EN 50483-1, 9.1.5 entsprechen.

Der spezifische Widerstand ρ des für diese Prüfung zu verwendenden Wassers muss EN 50483-1, 9.1.6 entsprechen.

Die Spannung muss mit der in EN 50483-1, 9.1.7 festgelegten Geschwindigkeit angelegt werden.

Nach der 30 min dauernden Wasserlagerung ist, wie in Bild 3 dargestellt, für eine Dauer von 60 s eine Prüfwechselspannung von 4 kV anzulegen.

ANMERKUNG Auf Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller darf auch eine Spannung von 6 kV angewendet werden.



Legende

- | | |
|----------------------------|---|
| 1 Wasserbehälter | 5 Teil der Verbinder für die wasserdichte Abzweigader |
| 2 isolierter Abzweigleiter | 6 metallene Elektrode |
| 3 isolierter Hauptleiter | 7 Wasser |
| 4 montierter Verbinder | 8 wasserdichte Isolierkappe oder Ader, die so gebogen ist, dass ihr Ende über die Wasseroberfläche hinausreicht |

Bild 3 – Veranschaulichende Darstellung der Anordnung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Wasser

8.1.3.1.3.2 Prüfung in Luft (nur bei Verbindern der Klasse 2)

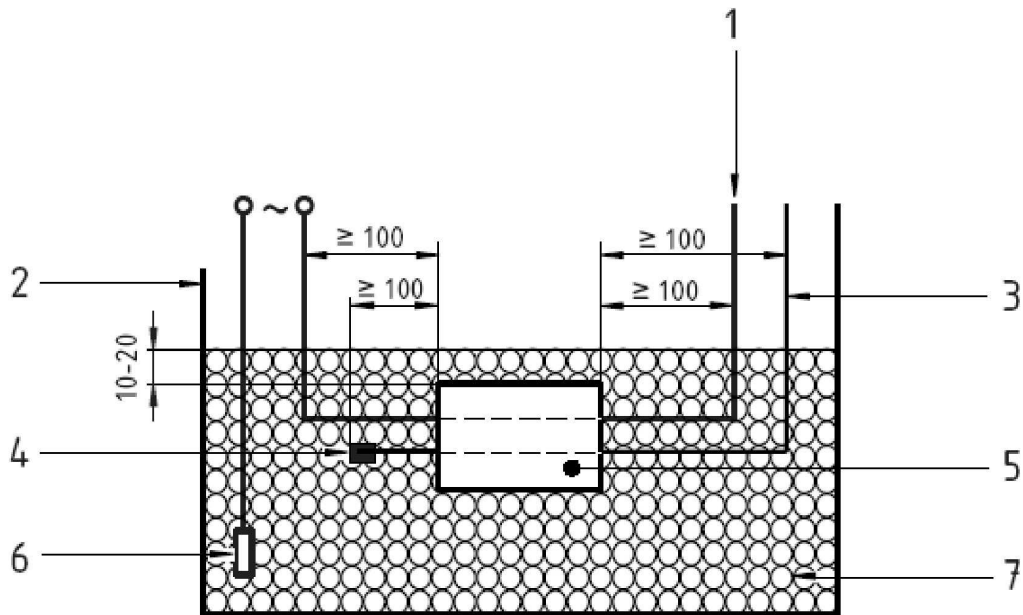
Im Folgenden sind zwei Verfahren angegeben, wobei es ausreicht, eine dieser beiden Prüfungen zu bestehen, um die Anforderungen dieser Typprüfung zu erfüllen.

8.1.3.1.3.2.1 Verfahren 1

Die Ader darf nicht in der Nähe des Verbinders gebogen werden. Jegliche Änderung der Aderausrichtung muss mindestens 10 cm vom Verbinder entfernt erfolgen. Die Baugruppe ist so zu befestigen, dass die Verbinder waagrecht liegen.

Die Baugruppe ist bis zu einer Höhe von 1 cm bis 2 cm mit Metallkugeln mit einem Durchmesser von 1,3 mm bis 1,7 mm zu bedecken. Die Metallkugeln dürfen keine übermäßige mechanische Beanspruchung der Baugruppe verursachen.

Die Prüfanordnung ist in Bild 4 dargestellt.



Legende

- | | | | |
|---|--------------------------|---|----------------------|
| 1 | isolierter Hauptleiter | 5 | montierter Verbinder |
| 2 | Wasserbehälter | 6 | metallene Elektrode |
| 3 | isolierter Abzweigleiter | 7 | Metallkugeln |
| 4 | Isolierkappe | | |

Bild 4 – Anordnung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Metallkugeln

Nach einer Dauer von mindestens 60 s ist zwischen den Aderleitern und den Metallkugeln für eine Dauer von 60 s eine Prüfwechselspannung von 4 kV anzulegen.

ANMERKUNG 1 Auf Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller darf auch eine Wechselspannung von 6 kV angelegt werden.

ANMERKUNG 2 Auf Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller darf anstelle der Metallkugeln auch eine Metallfolie verwendet werden.

Der maximale Ableitstrom muss EN 50483-1, 9.1.5 entsprechen.

Die Spannung muss mit der in von EN 50483-1, 9.1.7 festgelegten Geschwindigkeit angelegt werden.

8.1.3.1.3.2.2 Verfahren 2

Die zusammengebauten Verbinder sind eng anliegend mit einem feinen Drahtgeflecht mit einer Maschenweite < 5 mm zu umwickeln, das keinen Kontakt mit irgendeiner der Prüfverbindungen hat. Falls erforderlich, sind diese Prüfpunkte provisorisch zu isolieren.

ANMERKUNG 1 Bild 5 zeigt eine typische Prüfanordnung. Falls die isolierte Endkappe in den Korpus des Verbinders integriert ist, darf sie ebenfalls mit dem Drahtgeflecht umwickelt werden.

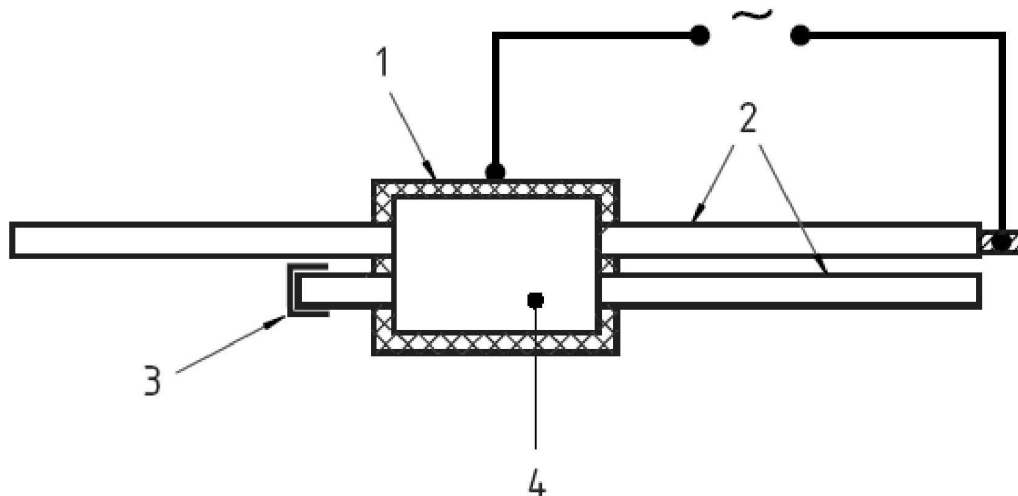
Zwischen Hauptleiter und Drahtgeflecht ist für eine Dauer von 60 s eine Prüfwechselfspannung von 4 kV anzulegen.

ANMERKUNG 2 Auf Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller darf auch eine Wechselfspannung von 6 kV angelegt werden.

In den 10 min unmittelbar vor Beginn der Prüfung und in der Zeit, während die Spannung anliegt, sind die Verbinder durch künstlichen Regen zu beanspruchen, wobei die Bedingungen der für die Klasse IPX3 geltenden Festlegungen von EN 60529:1991 einzuhalten sind.

Der maximale Ableitstrom muss EN 50483-1, 9.1.5 entsprechen.

Die Spannung muss mit der in EN 50483-1, 9.1.7 festgelegten Geschwindigkeit angelegt werden.



Legende

- | | | | |
|---|----------------------|---|--------------|
| 1 | feines Drahtgeflecht | 3 | Isolierkappe |
| 2 | ABC-Adern | 4 | Verbinder |

Bild 5 – Typische Anordnung für die Prüfung der Spannungsfestigkeit mit einem feinen Drahtgeflecht

8.1.3.1.4 Anforderungen

Es darf weder zu einem Überschlag noch zu einem Durchschlag (Ausschalten des Spannungsgenerators) kommen.

8.1.3.2 Prüfung der Wasserdichtigkeit

Die Prüfung muss an Verbindern durchgeführt werden, bei denen die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Wasser aufgrund ihrer Konstruktion nicht anwendbar ist.

8.1.3.2.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass kein Wasser zur ABC wandern kann, wenn der betreffende Verbinder zur Verbindung der ABC mit einer anderen ABC oder einem blanken Leiter verwendet wird.

Diese Prüfung ist sowohl auf isolierte als auch auf blanke Leiter und, falls erforderlich, auf Verbinder der Klasse 2 anwendbar.

8.1.3.2.2 Prüfanordnung

Es sind zwei Prüflinge zu verwenden. Falls der Verbinder für die Aufnahme von mehr als nur einem Leiterquerschnitt ausgelegt ist, müssen 2 Prüflinge in jeder der folgenden Leiterkombinationen geprüft werden:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Kleinsten Querschnitt	Kleinsten Querschnitt
Kleinsten Querschnitt	Größter Querschnitt

8.1.3.2.3 Durchführung

Bild 6 zeigt die Prüfanordnung.

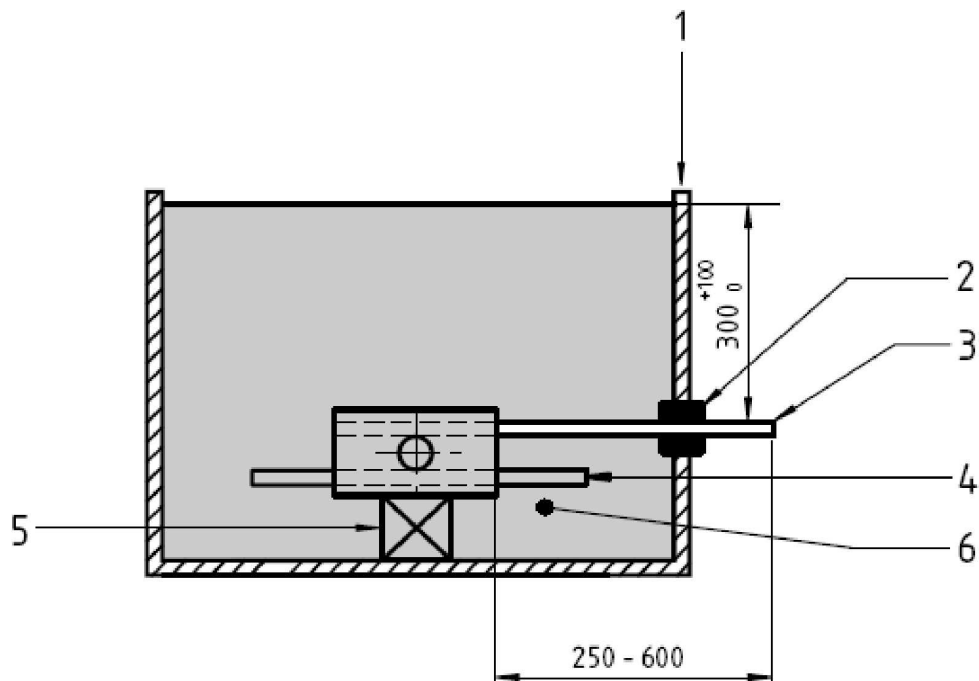
Die Länge der Hauptadern muss etwa 30 cm betragen. Die Verbinder sind mit dem kleinsten vom Hersteller festgelegten Drehmoment anzuziehen.

Die aus dem Verbinder und den Adern bestehende Baugruppe ist auf den Boden eines Wasserbehälters zu legen. Die Höhe der Wassersäule muss von der Ader an aufwärts gemessen werden.

Die Abzweigader muss durch eine geeignete Dichtung aus dem Behälter hinausgeführt werden, die so ausgeführt sein muss, dass eine übermäßige Beanspruchung der Isolierung verhindert wird.

Die Baugruppe muss 24 h im Wasser verbleiben.

Maße in mm



Legende

- | | |
|------------------|--------------------------------------|
| 1 Wasserbehälter | 4 Blanke oder isolierter Hauptleiter |
| 2 Dichtung | 5 Auflage, falls verwendet |
| 3 Abzweigader | 6 Wasser |

Bild 6 – Typische Anordnung für die Prüfung der Wasserdichtigkeit

8.1.3.2.4 Anforderungen

Am Ende der Ader darf keine Spur von Wasser zu erkennen sein.

8.1.4 Prüfung des Zusammenbaus bei niedrigen Temperaturen

8.1.4.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass der elektrische Kontakt gegeben ist, wenn der IPC in kalter Umgebung eingesetzt wird.

8.1.4.2 Prüfanordnung

Es sind zwei Prüflinge zu verwenden. Falls der IPC für die Aufnahme von mehr als nur einem Leiterquerschnitt ausgelegt ist, müssen 2 Prüflinge in jeder der folgenden Leiterkombinationen geprüft werden.

ANMERKUNG Falls die Kombination von kleinstem und kleinstem Querschnitt gefordert ist, darf dies zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Größter Querschnitt	Größter Querschnitt
Kleinsten Querschnitt	Größter Querschnitt
Größter Querschnitt	Kleinsten Querschnitt

8.1.4.3 Durchführung

Die Verbinder und die Ader sind so lange vorzubehandeln, bis sie die Prüftemperatur von $(-10 \pm 3) ^\circ\text{C}$ erreicht haben und dann bei dieser Temperatur in der Kältekammer zusammengebaut werden.

ANMERKUNG 1 Angaben zur Anwendung tieferer Temperaturen siehe EN 50483-1, 9.1.

Der elektrische Durchgang muss zwischen dem Haupt- und dem Abzweigkabel gemessen werden.

Der IPC ist mit Hilfe eines Drehmomentmessers den Anweisungen des Herstellers entsprechend zu montieren.

Alternativ hierzu darf die Baugruppe aus der temperaturgeregelten Umgebung entnommen werden, um das vorgesehene Drehmoment außerhalb dieser Umgebung aufzubringen. In diesem Falle muss die Temperatur des Verbinders und der Ader überwacht werden und ist das Drehmoment innerhalb der oben festgelegten Temperaturgrenzwerte aufzubringen. Sobald der Kontakt hergestellt ist, muss die Temperatur innerhalb dieser Grenzwerte liegen.

Das Drehmoment, bei dem der Durchgang erfolgt, ist aufzuzeichnen.

ANMERKUNG 2 Für die Genauigkeit der Drehmomentmesser wird im Temperaturbereich über $0 ^\circ\text{C}$ üblicherweise garantiert. Wird das Drehmoment jedoch im Inneren der Kältekammer aufgebracht, so ist die Genauigkeit des Drehmomentmessers möglicherweise nicht sichergestellt.

8.1.4.4 Anforderungen

Der elektrische Durchgang muss bei einem Wert des Drehmoments von höchstens 70 % des vom Hersteller für das Montagedrehmoment festgelegten Mindestwerts erzielt werden.

8.1.5 Umweltprüfungen

Um die Anforderungen der Typprüfungen zu erfüllen, müssen mindestens eine der drei (in EN 50483-6, 8.4 beschriebenen) Korrosionsprüfungen und eine der beiden (in EN 50483-6, 8.5 beschriebenen) Klimaprüfungen durchgeführt werden.

Welche Prüfungen durchzuführen sind, muss in Absprache zwischen Hersteller und Anwender entschieden werden.

8.1.5.1 Korrosionsprüfungen

8.1.5.1.1 Kurzbeschreibung

Mit dieser Prüfung wird sichergestellt, dass der IPC durch die Einwirkung korrosiver Atmosphären nicht beeinträchtigt wird.

8.1.5.1.2 Prüfanordnung – Salznebelprüfung und Prüfung in der Gasatmosphäre

Es sind zwei Verbinder in der folgenden Leiterkombination zu prüfen:

Hauptleiter	Abzweigleiter
Kleinsten Querschnitt	Kleinsten Querschnitt

Zur Tauchprüfung siehe die Prüfanordnung in EN 50483-6, 8.4.3.1.

8.1.5.1.3 Durchführung – Salznebelprüfung und Prüfung in der Gasatmosphäre

Der Verbinder ist in der Mitte einer Hauptader mit einer Länge von 0,5 m bis 1,5 m anzuordnen. Danach ist er mit dem kleinsten vom Hersteller festgelegten Drehmoment anzuziehen.

Zur Tauchprüfung siehe das Prüfverfahren in EN 50483-6, 8.4.3.1.

8.1.5.1.3.1 Salznebelprüfung

Es müssen 4 Zyklen durchgeführt werden, wie in EN 50483-6, 8.4.1 festgelegt (dies entspricht einer Dauer von 4 Wochen).

8.1.5.1.3.2 Prüfung in der Gasatmosphäre

Verfahren 1: Kombinierte Prüfung. Es müssen 4 Zyklen von jeweils 14 Tagen durchgeführt werden. Ein solcher 14-tägiger Zyklus umfasst 7 Tage der Beanspruchung durch Salznebel und 7 Tage der Beanspruchung durch eine SO₂-Atmosphäre nach den Festlegungen in EN 50483-6, 8.4.1 und EN 50483-6, 8.4.2.

Verfahren 2: Kombinierte Prüfung. Es müssen 500 Zyklen von jeweils 2 h durchgeführt werden (dies entspricht einer Dauer von 6 Wochen).

8.1.5.1.3.3 Tauchprüfung

Siehe EN 50483-6, 8.4.3.

Verfahren 1: Es müssen 1 000 Wärmezyklen im eingetauchten Zustand nach den Festlegungen in EN 50483-6, 8.4.3.1 durchgeführt werden.

Verfahren 2: Das Verfahren 2 ist in EN 50483-6, 8.4.3.2 festgelegt (enthalten in der in EN 50483-6, 8.5.1 festgelegten Klima-Alterungsprüfung).

8.1.5.1.4 Anforderungen

Es muss eine Sichtprüfung durchgeführt werden, und es dürfen sich keine deutlichen Spuren von rotem Rost finden lassen.

ANMERKUNG Ein Prüfling fällt in die Kategorie „Deutliche Rostspuren“, wenn mehr als 10 % der frei liegenden Oberfläche der Metallteile von Rost betroffen sind.

Die Prüflingskennzeichnung muss bei Betrachtung mit oder ohne Sehhilfe, jedoch ohne Vergrößerung lesbar sein.

Es darf zu keiner Qualitätsminderung der Verbinder gekommen sein, die ihre vorschriftsmäßige Funktion beeinträchtigen könnte.

Verbinder, die auslegungsgemäß mit einem Scherkopf ausgerüstet sind, müssen sich mit einem Drehmoment lösen lassen, das nicht größer als das vom Hersteller festgelegte größte Drehmoment ist.

Verbinder, die auslegungsgemäß nicht mit einem Scherkopf ausgerüstet sind, müssen sich mit einem Drehmoment lösen lassen, das nicht größer als das 1,1fache des vom Hersteller festgelegten Nenndrehmoments ist.

Für Verbinder, die einen blanken Leiter mit einem isolierten Leiter verbinden, gelten die folgenden zusätzlichen Anforderungen:

Auf den Hauptleiter ist eine stetig zunehmende Last von bis zu 90 % des in 8.1.2.1 angegebenen Wertes aufzubringen.

Die Last ist nach EN 50483-1, 9.1.4 zu erhöhen.

Diese Last ist 60 s lang beizubehalten.

Während der gesamten Belastungsdauer darf es nicht zu einem Bruch von Leiterdrähten kommen.

Weitere Prüfanforderungen an IPC, die der Tauchprüfung nach Verfahren 1 unterzogen wurden, sind in EN 50483-6, 8.4.3.1 festgelegt.

8.1.5.2 Klima-Alterungsprüfung

ANMERKUNG Es wird empfohlen, diese Prüfungen an Prüflingen durchzuführen, die bereits die Prüfungen der Spannungsfestigkeit und der Wasserdichtigkeit bestanden haben.

8.1.5.2.1 Kurzbeschreibung

Diese Prüfung wird durchgeführt, um sicherzustellen, dass der Verbinder durch klimatische Bedingungen nicht beeinträchtigt wird.

8.1.5.2.2 Prüfanordnung

Siehe die in 8.1.3 angegebenen Prüfanordnungen für die Prüfung der Spannungsfestigkeit und der Wasserdichtigkeit.

8.1.5.2.3 Durchführung

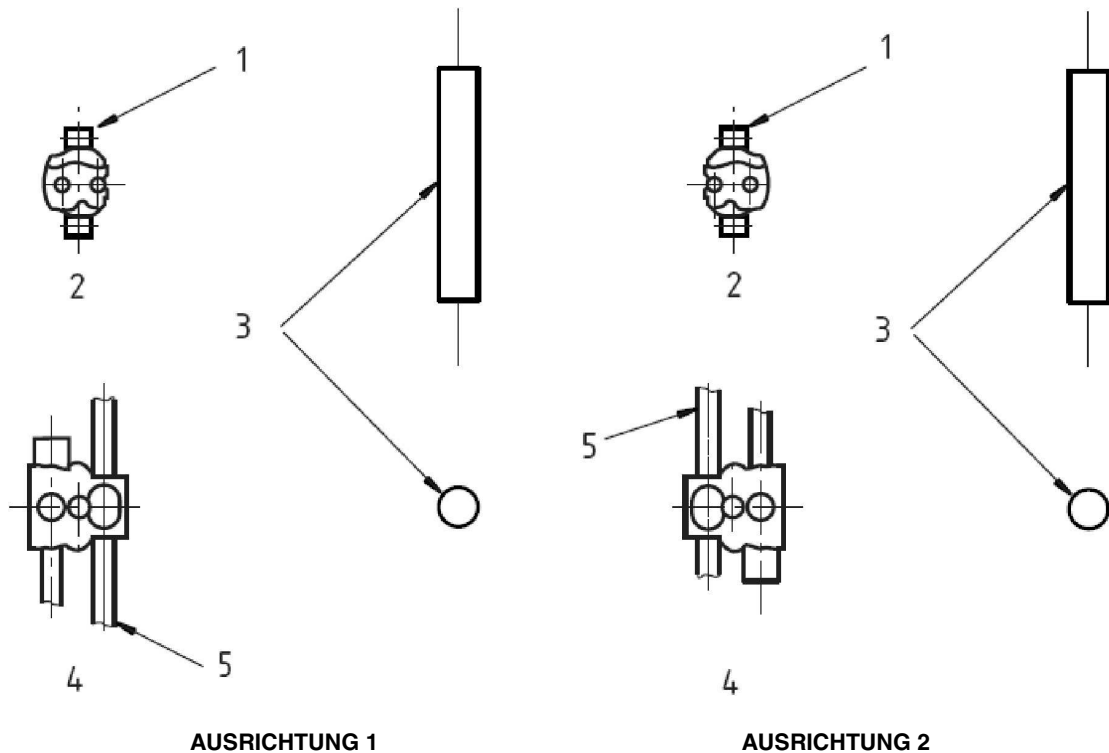
8.1.5.2.3.1 Klima-Alterungsprüfung – Verfahren 1

Es müssen 6 Zyklen von jeweils 1 Woche nach den Festlegungen in EN 50483-6, 8.5.1 durchgeführt werden.

Die Temperatur muss während der Perioden A und C 70 °C betragen.

ANMERKUNG Auf Vereinbarung zwischen Anwender und Hersteller dürfen auch niedrigere Temperaturen angewendet werden.

Die Prüflinge müssen, soweit dies möglich ist, so montiert werden, dass sich die Achse der Hauptader in der waagerechten Ebene und die Lampe in der senkrechten Ebene befindet. Diese beiden Ebenen müssen sich in der Mitte der Lampe und in der Mitte der Prüflinge schneiden. Die Hauptader muss sich orthogonal in der beschriebenen senkrechten Ebene befinden. Die eine Hälfte der Prüflinge muss in der Ausrichtung 1 und die andere in der Ausrichtung 2 montiert werden (siehe Bild 7).



Legende

- | | |
|-----------------|--------------|
| 1 Scherkopf | 4 Draufsicht |
| 2 Vorderansicht | 5 Hauptkabel |
| 3 Lampe | |

Bild 7 – Ausrichtung der Prüflinge für die Klima-Alterungsprüfung

8.1.5.2.3.2 Klima-Alterungsprüfung – Verfahren 2

Es müssen 56 Zyklen von jeweils 1 Tag nach den Festlegungen in EN 50483-6, 8.5.2 durchgeführt werden (dies entspricht einer Dauer von 8 Wochen).

Die Prüflinge sind in der in Bild 7 dargestellten Ausrichtung zu montieren.

8.1.5.2.4 Anforderungen

Nach der zyklischen Klimabeanspruchung und im Anschluss an die mindestens 24 h, jedoch nicht länger als 72 h dauernde Lagerung im Laborklima müssen die Verbinder die Anforderungen der nachstehenden Prüfungen erfüllen.

8.1.5.2.4.1 Prüfanforderungen an IPC

Diese Prüfanforderung gilt nicht für Verbinder, die einen blanken Leiter mit einem isolierten Leiter verbinden.

IPC der Klasse 1 und der Klasse 2 müssen die in 8.1.3.1.3.2 für die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Luft angegebenen Anforderungen erfüllen.

Im Falle von IPC der Klasse 1 ist die aus dem Verbinder und den Adern bestehende Baugruppe aus dem Behälter mit den Metallkugeln zu entnehmen, ohne sie zusätzlich mechanisch zu beanspruchen, und sie muss im Anschluss daran die in 8.1.3.1.3.1 für die Prüfung der Spannungsfestigkeit in Wasser angegebenen Anforderungen erfüllen, wobei eine Spannung von 1 kV anzulegen ist.

8.1.5.2.4.2 Prüfanforderung an Verbinder, die einen blanken Leiter mit einem isolierten Leiter verbinden, und an Verbinder der Klasse 2, falls gefordert

Der Verbinder muss die in 8.1.3.2 für die Prüfung der Wasserdichtigkeit angegebenen Anforderungen erfüllen, wobei die Dauer der Wasserlagerung auf 12 h zu begrenzen ist.

8.1.5.2.4.3 Allgemeine Prüfanforderungen

Es muss eine Sichtprüfung durchgeführt werden, um festzustellen, ob es zu einer unzulässigen Qualitätsminderung der organischen Teile gekommen ist, die die vorschriftsmäßige Funktion des Prüflings beeinträchtigen könnte.

Die Prüflingskennzeichnung muss bei Betrachtung mit oder ohne Sehhilfe, jedoch ohne Vergrößerung lesbar sein.

8.1.6 Elektrische Alterungsprüfung

Das anzuwendende Prüfverfahren und die hierfür geltenden Anforderungen und Klassen sind in EN 50483-5 festgelegt.

Diese Prüfung ist nicht auf IPC-Verbinder anzuwenden, die zur Spannungsmessung und zum Kurzschließen von ABC-Leitern verwendet werden, für die in Anhang A eine Temperaturanstiegs- und eine Überlastprüfung festgelegt sind.

8.2 Vorisolierte Verbindungshülsen (Muffen)

8.2.1 Montage der Verbinder

Die Verbinder sind den Anweisungen des Herstellers entsprechend zu montieren.

Für alle Prüfungen muss jeweils dieselbe Ader (z. B. Phase 1) des betreffenden Kabels mit demselben Querschnitt verwendet werden.

Bei Verbindern, die für die Aufnahme unterschiedlicher Querschnitt an einer Seite ausgelegt sind (z. B. Schraubverbinder), müssen die größten und die kleinsten Querschnitte geprüft werden, d. h. die Kombinationen größter/größter und kleinster/kleinsten Querschnitt.

Sollen Schraubverbinder geprüft werden, so muss die Installation wie in 8.1.1 für IPC festgelegt hergestellt werden.

8.2.2 Mechanische Prüfung

8.2.2.1 Kurzbeschreibung

Der Zweck dieser Prüfung ist sicherzustellen, dass der Verbinder eine annehmbare mechanische Verbindung mit dem Kabel herstellt.

8.2.2.2 Prüfanordnung

Für jeden Querschnitt sind jeweils zwei Verbinder zu prüfen.

8.2.2.3 Durchführung

Die Baugruppe ist durch eine Zugspannung zu beanspruchen, die wie in Bild 8 dargestellt auf den Leiter aufzubringen ist.

Im Falle der Beanspruchung von Leitern durch eine Zuglast muss diese mit einer EN 50483-1, 9.1.4 entsprechenden Geschwindigkeit erhöht werden.

Der Leiter ist so lange durch eine Zugprüflast zu beanspruchen, bis die in Tabelle 1 angegebenen %-MBL-Werte erreicht sind:

Tabelle 1 – Für die Kennzeichnung erforderliche Anfangslasten

Selbsttragendes System	4 mm ² bis 16 mm ² Kupfer	10 % der MBL für 60 s
	16 mm ² bis 25 mm ² Aluminium	20 % der MBL für 60 s
	35 mm ² bis 150 mm ² Aluminium	Volle Zugspannung: 20 % der MBL für 60 s Teilweise Zugspannung: 5 % der MBL für 60 s
System mit Nullleiter-Tragseil	Phasenleiter: 16 mm ² bis 150 mm ² Aluminium	30 % der MBL für 60 s
	Neutralleiter: 25 mm ² bis 95 mm ² Aluminiumlegierung	60 % der MBL für 60 s

ANMERKUNG 1 Die Lasten für andere ABC-Bauarten sollten zwischen Anwender und Hersteller vereinbart werden.

Das Kabel ist an der Stelle, an der es aus dem Verbinder austritt, zu markieren.

ANMERKUNG 2 Aus Sicherheitsgründen darf die Kennzeichnung entweder vor dem Aufbringen der Anfangslast oder nach der Rücknahme der Anfangslast und vor dem Aufbringen der Prüflast vorgenommen werden.

Danach sind die Lasten auf die in Tabelle 2 angegebenen %-MBL-Werte zu erhöhen.