

DIN EN IEC 61753-111-8



ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2020-06-24
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61753-111-8:2010-10

Entwurf

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Betriebsverhalten –
Teil 111-8: Druckdichte Muffen für die Kategorie G – Bodenverlegung
(IEC 86B/4204/CD:2019);
Text Deutsch und Englisch**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Performance standard –
Part 111-8: Sealed closures for Category G – Ground
(IEC 86B/4204/CD:2019);
Text in German and English

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques norme de qualité de
fonctionnement –
Partie 111-8: Boîtiers scellés pour catégorie G – Au niveau du sol
(IEC 86B/4204/CD:2019);
Texte en allemand et anglais

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2020-04-24 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal von DIN unter www.din.de/go/entwuerfe bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/go/stellungnahmen-norm-entwuerfe oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE oder Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

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

Gesamtumfang 54 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/4204/CD:2019 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 111-8: Sealed closures for Category G – Ground“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom IEC/SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf FprEN nur 6 Wochen beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. IEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61753-111-8:2010-10 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Prüfschärfen wurden entsprechend der neuen Ausgabe von IEC 61753-1 Ed.2 und IEC 61756-1 Ed.2 aktualisiert;
- b) Prüfüberdruck für die Dichtheitsprüfung geändert;
- c) Annahme-/Rückweiskriterium für Druckverlust während der Prüfung wurde zu mechanischen Dichtheitsprüfungen hinzugefügt;
- d) Schwingung bei Dichtheitsprüfung wurde geändert;
- e) verringerte Zugkräfte bei der Prüfung der Zugfestigkeit von Kabeln für Mikroröhrchen und Rohre;
- f) die Dauer der Zyklen bei der Prüfung Verdrehen und bei der Biegeprüfung wurde hinzugefügt;
- g) die Prüfung Freier Fall wurde ersetzt;
- h) Prüfung Querdruckfestigkeit wurde hinzugefügt;
- i) Prüfung Anbau und Abbau: Dauer wurde verringert;
- j) Beständigkeit gegen Lösemittel und verschmutzende Flüssigkeiten verändert;
- k) Dauer der Temperaturwechsel wurde verändert;
- l) Prüfung Eintauchen in Wasser wurde hinzugefügt.

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	6
1 Anwendungsbereich.....	7
2 Normative Verweisungen.....	7
3 Begriffe.....	8
4 Abkürzungen.....	9
5 Allgemeine Anforderungen.....	9
5.1 Lagerung, Transport und Verpackung.....	9
5.2 Aufschriften und Kennzeichnung.....	10
5.3 Werkstoffe.....	10
5.4 Überdrucksicherheit der Muffe.....	10
5.5 Prüfbericht.....	10
6 Prüfung.....	11
6.1 Allgemeines.....	11
6.2 Vorbereitung der Prüflinge.....	11
6.3 Prüf- und Messverfahren.....	11
6.4 Installation und Eingriff.....	12
6.5 Annahme-/Rückweisungskriterien.....	12
7 Anforderungen an das Betriebsverhalten.....	12
7.1 Stichprobenumfang.....	12
7.2 Annahme-/Rückweisungskriterien für die Dichtheit, das optische Betriebsverhalten und das Aussehen.....	13
7.3 Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten (Dichtheit).....	14
7.4 Anforderungen an das Umweltverhalten (Dichtheit).....	17
7.5 Anforderungen an das mechanisch-optische Betriebsverhalten.....	18
7.6 Anforderungen an das optische Umweltverhalten.....	21
Anhang A (normativ) Festlegung des Prüflings.....	22
Anhang B (normativ) Stichprobenumfang.....	25
Anhang C (normativ) Eingriff und Rekonfiguration/erneutes Spleißen.....	27
Literaturhinweise	30

Bilder

	Seite
Bild A.1 – Prüflingskonfiguration mit Streckenverbindung.....	23
Bild A.2 – Prüflingskonfiguration mit Anschlussverteiler.....	24

Tabellen

	Seite
Tabelle 1 – Annahme-/Rückweisungskriterien für die Dichtheit, das optische Betriebsverhalten und das Aussehen.....	13
Tabelle 2 – Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten (Dichtheit).....	14
Tabelle 3 – Anforderungen an das Umweltverhalten (Dichtheit).....	17

	Seite
Tabelle 4 – Anforderungen an das mechanisch-optische Betriebsverhalten.....	18
Tabelle 5 – Anforderungen an das optische Umweltverhalten.....	21
Tabelle A.1 – Faserbezugswerte für EN 60793-2-50, Unterategorie B-652.D.....	22
Tabelle A.2 – Faserbezugswerte für EN 60793-2-50, Unterategorie B-657.A1.....	22
Tabelle B.1 – Stichprobenumfang.....	25

Einleitung

Betriebsverhaltensnormen für druckdichte Muffen legen Anforderungen für ein genormtes optisches Betriebsverhalten unter einer Reihe festgelegter Bedingungen fest. Dieser Teil von IEC 61753-111 enthält eine Reihe oder einen Satz von Prüfungen und Messungen mit deutlich angegebenen Bedingungen, Prüfschärfen und Annahme-/Rückweisungskriterien. Die Prüfreihe dienen als Grundlage, um nachzuweisen, ob ein Produkt in der Lage ist, die Anforderungen einer bestimmten Anwendung, eines Marktbereichs oder einer Anwendergruppe zu erfüllen.

Ein Produkt, für das nachgewiesen wurde, dass es sämtliche Anforderungen einer Betriebsverhaltensnorm erfüllt, darf als konform mit dieser Betriebsverhaltensnorm bezeichnet werden. Produkte eines Herstellers mit derselben Klassifizierung, die diese Betriebsverhaltensnorm erfüllen, sind innerhalb der durch die Betriebsverhaltensnorm festgesetzten Grenzen miteinander betriebsfähig. Es gibt keine Garantie, dass Produkte unterschiedlicher Hersteller mit derselben Klassifizierung, die dieselbe Betriebsverhaltensnorm erfüllen, auch auf derselben Stufe des Betriebsverhaltens liegen, wenn sie zusammen angewendet werden.

Die Konformität mit der IEC-Umweltstrategie nach IEC-Leitfaden 109 und die Notwendigkeit, den Einfluss auf die natürliche Umgebung von Lichtwellenleitermuffen während allen Phasen ihres Lebenszyklus gering zu halten – von der Materialbeschaffung über Herstellung, Vertrieb, Gebrauch und Behandlung am Ende der Lebensdauer (d. h. Wiederverwertung, Recycling (Rückgewinnung und Entsorgung)), sind nicht Bestandteil dieser Norm, sondern werden in der Fachgrundspezifikation enthalten sein.

Die Konformität mit einer Betriebsverhaltensnorm bescheinigt, dass ein Produkt eine Konstruktionsabnahmeprüfung bestanden hat. Dies ist jedoch keine Garantie für ein dauerhaft gesichertes Betriebsverhalten oder für Zuverlässigkeit. Prüfungen der Zuverlässigkeit müssen Gegenstand weiterer Prüfpläne sein, bei denen Prüfungen und Prüfschärfen so gewählt werden, dass sie die Anforderungen dieser Prüfprogramme exakt widerspiegeln. Eine beständige Herstellungsqualität sollte mit einem anerkannten Qualitätssicherungsprogramm aufrechterhalten werden, während die Zuverlässigkeit eines Produktes mit den in der Normenreihe IEC 62005 empfohlenen Verfahren bewertet werden sollte.

Prüfungen und Messungen müssen aus der Normenreihe IEC 61300 ausgewählt werden.

Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Betriebsverhalten – Teil 111-8: Druckdichte Muffen für die Kategorie G – Bodenverlegung

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von 61753-111 enthält die Mindestanforderungen für die Prüfung und Messung sowie die Prüfschärfen, die eine druckdichte Lichtwellenleitermuffe einhalten muss, damit sie in die Kategorie G – Bodenverlegung, wie in IEC 61753-1(2018), Tabelle A.14 , festgelegt, eingestuft werden kann. Druckausgleichsmuffen werden in dieser Norm nicht behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

IEC 60068-2-10, *Environmental testing - Part 2-10: Tests - Test J and guidance: Mould growth*

IEC 60721-3-2, *Classification of environmental conditions - Part 3: Classification of groups of environmental parameters and their severities - Section 2: Transportation*

IEC 60793-2-50, *Optical fibres - Part 2-50: Product specifications - Sectional specification for class B single-mode fibres*

IEC 61300-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 1: General and guidance*

IEC 61300-2-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-1: Tests - Vibration (sinusoidal)*

IEC 61300-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-4: Tests - Fibre/cable retention*

IEC 61300-2-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-5: Tests - Torsion*

IEC 61300-2-9, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-9: Tests - Shock*

IEC 61300-2-10, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-10: Tests - Crush resistance*

IEC 61300-2-12, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-12: Tests - Impact*

IEC 61300-2-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-22: Tests - Change of temperature*

IEC 61300-2-23, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-23: Tests - Sealing for non-pressurised closures of fibre optic devices*

IEC 61300-2-26, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-26: Tests - Salt mist*

IEC 61300-2-33, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-33: Tests - Assembly and disassembly of fibre optic closures*

IEC 61300-2-34, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-34: Tests - Resistance to solvents and contaminating fluids*

IEC 61300-2-37, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-37: Tests - Cable bending for fibre optic closures*

IEC 61300-2-38, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 2-38: Tests - Sealing for pressurised fibre optic closures*

IEC 61300-3-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-1: Examinations and measurements - Visual examination*

IEC 61300-3-3, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-3: Examinations and measurements - Active monitoring of changes in attenuation and return loss*

IEC 61300-3-28, *Fibre optic interconnecting devices and passive components - Basic test and measurement procedures - Part 3-28: Examinations and measurements - Transient loss*

IEC 61753-1:2018, *Fibre optic interconnecting devices and passive components performance standard - Part 1-1: General and guidance for performance standards*

IEC 62134-1, *Fibre optic enclosures - Part 1: Generic specification*

ISO 4892-3, *Plastics. Methods of exposure to laboratory light sources. Fluorescent UV lamps*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61753-1, IEC 61756-1 und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

Anschlussverteiler

Schutzgehäuse, welches das Spleißen der Fasern von einem Zuleitungskabel an die Fasern von mehreren kleineren Abzweigkabeln ermöglicht und einen einfachen Zugang zu Fasern, Instandhaltung, Neuankordnen und Hinzufügen von LWL-Kreisen oder passiven optischen Bauteilen zulässt

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine Ablage ungeschnittener Fasern und LWL-Kabel-Elementen ist zulässig.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Anschlussverteiler wird üblicherweise in Zugangs- und Verteilnetzen verwendet.

3.2

Dämpfungsspielraum

Änderung der optischen Dämpfung im Laufe langsamer Veränderungen der Umgebungsparameter

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Dämpfungsänderung bezieht sich auf die Abweichung (+/-) vom Ursprungswert der übertragenen Leistung bei Beginn der Prüfung.

3.3

Eingriff

Zugriff zwecks Änderung, Ergänzung, Entfernung oder Instandsetzung von LWL-Kreisen, Spleißen, Steckverbindern oder anderen Bauteilen zwischen ankommenden und abgehenden Kabeln bei einer

vorhandenen Muffe

3.4

Installation

Erstellung und Einbau eines Schutzgehäuses einschließlich der Kabel oder durch Ergänzung neuer Kreise, Spleiße, Steckverbinder und anderer Bauteile

3.5

Installationsbedingungen

Umstände, die für einen Einbau gegeben sein müssen und das Folgende einschließlich:
Umgebungsbedingungen, Größenadapter zwischen der Muffe oder dem Gehäuse und dem Fasermanagementsystem, optischem Betriebsverhalten, zusätzlichen/besonderen Bedingungen und Sicherheitsanforderungen

3.6

Restdämpfung

Änderung der optischen Leistung zwischen Anfangs- und Endmessungen

3.7

Streckenverbindungsmuffe

Schutzgehäuse, welches das Spleißen aller Fasern von mindestens zwei Kabeln gestattet

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Streckenverbindungsmuffe fungiert als eine Wiederherstellung der Kabellänge. Auf ihr Inneres wird nur zugegriffen im Fall von Instandsetzung oder Wiederherstellung beschädigter Kabel.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Muffenkonfiguration wird üblicherweise in Verteil- oder Verbindungsnetzen verwendet, um die Kabelabschnitte verschiedener Kabeltrommeln zu verbinden.

4 Abkürzungen

FMS	Fasermanagementsystem (en: Fibre Management System)
FTTH	Faser bis zum Haus (en: fibre to the home)
ME	Mehrfachelement (en: Multiple Element)
MR	Mehrfachband (en: Multiple Ribbons)
NA	Nicht anwendbar
SC	Einzelkreis (en: Single Circuit)
SE	Einzelelement (en: Single Element)
SR	Einzelband (en: Single Ribbon)

5 Allgemeine Anforderungen

5.1 Lagerung, Transport und Verpackung

Die Klassen der Umgebungsbedingungen und ihre Prüfschärfen, denen Muffen möglicherweise während des Transports ausgesetzt werden, sind in IEC 60721-3-2 festgelegt. Als übliche Transportdauer gelten bis zu 30 Tage.

Das Produkt muss in seiner Originalverpackung für den bestimmungsgemäßen öffentlichen oder gewerblichen Transport und die Lagerung in wettergeschützten, nicht temperaturgeregelten Umgebungen geeignet sein, und muss nach der Installation die Anforderungen in Übereinstimmung mit den Festlegungen in IEC 61753-1:2018 Tabelle A.14 erfüllen.

5.2 Aufschriften und Kennzeichnung

Die Aufschriften auf der Muffe und ihrer Verpackung müssen IEC 62134-1 entsprechen.

Die Aufschriften und die Kennzeichnung des Produktes müssen der Lagerung und dem Transport standhalten.

Jeder Prüfling sollte mindestens folgende Angaben enthalten:

- Herstellerkennzeichen oder -logo;
- Produktbezeichnung, Modell oder Bauart;
- eine der folgenden Angaben: Losnummer, Chargennummer, Herstellungsdatum (mindestens Monat und Jahr) oder Seriennummer;
- Verfallsdatum (mindestens das Jahr), wenn das Produkt Bauteile mit einer begrenzten Lagerfähigkeit enthält.

5.3 Werkstoffe

Für alle verwendeten Werkstoffe muss auf Anforderung ein Sicherheitsdatenblatt erstellt werden.

Die Werkstoffe der Muffe und des Fasermanagementsystems müssen mit anderen Werkstoffen oder Lösemitteln verträglich sein, die mit ihnen in Kontakt kommen können, z. B. Kabelfüllstoff und Entfettungsmittel.

Alle Werkstoffe, die mit Personen in Kontakt kommen können, müssen angemessenen Gesundheits- und Sicherheitsvorschriften entsprechen.

Die Auswirkung von UV-Licht auf alle Polymerwerkstoffe, die unmittelbar der Umgebung ausgesetzt sind, dürfen das Betriebsverhalten des Produktes nicht nachteilig beeinflussen. Die UV-Prüfung muss nach ISO 4892-3, Betriebsart 1, Lampentyp II, durchgeführt werden. Die Auswirkung von UV-Licht muss durch Messung einer geeigneten Eigenschaft (z. B. Zugfestigkeit und Streckdehnung) vor und nach der Bestrahlung der Werkstoffplatten bestimmt werden.

Polymerwerkstoffe dürfen kein Schimmelwachstum begünstigen, das einen mechanischen Abbau des Werkstoffes verursacht. Schimmelwachstum muss nach IEC 60068-2-10 geprüft werden. Die Auswirkung von Schimmelwachstum muss durch Messung einer geeigneten Eigenschaft (z. B. Zugfestigkeit und Streckdehnung) vor und nach der Behandlung der Werkstoffplatten bestimmt werden.

Metallelemente müssen korrosionsbeständig sein. Unterschiedliche Metalle sollten nicht miteinander in Kontakt gebracht werden, sofern sie keine geeignete Oberflächenbeschaffenheit haben, um elektrolytische Korrosion zu verhindern.

Werkstoffe, die nicht festgelegt oder nicht besonders beschrieben sind, sind dem Ermessen des Herstellers überlassen.

5.4 Überdrucksicherheit der Muffe

Besondere Aufmerksamkeit ist erforderlich, wenn druckdichte Muffen mit Innenüberdruck geöffnet werden. In druckdichten Muffen kann Überdruck aufgrund von Temperaturunterschieden infolge zeitweiliger Luftdruckänderungen, durch Flammprüfung der Dichtung nach dem Einbau oder aufgrund eines fehlerhaften Einbaus entstehen. Besondere Vorsicht ist beim Öffnen druckdichter Muffen geboten. Es müssen Maßnahmen getroffen werden, damit beim Öffnen der Dichtung kein Überdruck mehr vorhanden ist, bevor die Abdeckung vollständig entfernt wird.

5.5 Prüfbericht

Die Konformität mit einer Betriebsverhaltensnorm muss mit einem Prüfbericht nachgewiesen werden. Der Prüfbericht muss eindeutig darlegen, dass die Prüfungen nach den Anforderungen der Betriebsverhaltensnorm durchgeführt wurden, und er muss vollständige Angaben über die Prüfungen sowie eine Erklärung über die

Annahme/Rückweisung enthalten. Der Grund für einen Ausfall muss untersucht und jede vorgenommene Korrekturmaßnahme beschrieben werden.

Wenn Konstruktionsänderungen vorgenommen werden, sollte eine Risikobewertung durchgeführt werden, um festzustellen, ob eine vollständige oder teilweise erneute Beurteilung durchgeführt werden sollte.

6 Prüfung

6.1 Allgemeines

Das mechanische und Umweltbezogene Betriebsverhalten einer Muffe ist entscheidend für das LWL-Verkabelungssystem. Der Zweck der Prüfung ist der Nachweis, dass die Muffe unter festgelegten Umgebungsbedingungen ohne irreversible oder reversible Ausfälle funktionsfähig bleibt.

Die Prüfung des Betriebsverhaltens der Muffe muss:

- das Produkt auf drei grundlegende Annahmekriterien hin bewerten – Dichtheit, mechanische Integrität mittels Sichtprüfung und Anforderungen an optische Übertragung;
- die Auswirkungen der Umgebungseinflüsse, denen die Muffe nach der Installation ausgesetzt ist, nachbilden;
- die Installations- und Eingriffsbedingungen nachbilden.

Bei der Prüfung des optischen Betriebsverhaltens wird der Prüfling einer Reihe von mechanischen und Umweltbezogenen Bedingungen ausgesetzt, wobei alle Abweichungen des optischen Betriebsverhaltens in festgelegten Intervallen während und nach Beendigung jeder Prüfung gemessen werden.

6.2 Vorbereitung der Prüflinge

Die Prüflinge für die Dichtheitsprüfung müssen mit einem Prüfdruckluft-Einlassventil ausgerüstet werden. Die Länge der Kabel zur Verlängerung der Muffe muss mindestens 1 m betragen. Die nicht abgeschlossenen Enden der Kabel müssen abgedichtet werden. Jeder anwendbare Kabeltyp mit den geringsten und größten Kabelabmessungen muss in das Prüfprogramm aufgenommen werden. Nicht abgeschlossene Muffenanschlüsse müssen gegebenenfalls mit einer Kappe verschlossen werden.

Die Prüflinge für die optische Prüfung müssen so konstruiert sein, dass sie alle zulässigen Funktionen, wie vom Hersteller festgelegt, erfüllen, unabhängig davon, ob sie als „Streckenverbindungsmuffe“ oder als „Streckenverbindungsmuffe und Anschlussverteiler“ konfiguriert sind. Dies muss durch den Aufbau von LWL-Kreisen für jede Art der Fasertrennung (üblicherweise SC-, SE-, SR-, ME- oder MR-Spleißung und Ablage ungeschnittener Fasern) sichergestellt werden. Der Fasertyp für den optischen Prüfling und für die Vorbereitung der Prüflinge sind Einmodenfasern, wie in Anhang A beschrieben.

6.3 Prüf- und Messverfahren

Alle Prüfungen und Messungen wurden aus der Normenreihe IEC 61300 ausgewählt.

Sofern in den einzelnen Prüfungsangaben nicht anders festgelegt, müssen alle Dämpfungsmessungen bei $(1\,310 \pm 25)$ nm, $(1\,550 \pm 25)$ nm und $(1\,625 \pm 25)$ nm für die umweltbezogenen optischen Prüfungen und bei $(1\,550 \pm 25)$ nm und $(1\,625 \pm 25)$ nm für die mechanisch-optischen Prüfungen durchgeführt werden.

Alle angegebenen Dämpfungen beziehen sich auf die Anfangsdämpfung zu Beginn der Prüfung.

Es ist keine Abweichung vom festgelegten Prüfverfahren erlaubt.

Auswirkungen, die auf die Eigenschaften der optischen Bauteile selbst zurückzuführen sind, dürfen für die Bewertung der Muffenkonfiguration nicht berücksichtigt werden.

Zu prüfende Muffen müssen nach den Anweisungen des Herstellers zusammengebaut und angeschlossen werden.

Sofern nicht anders festgelegt, sollten die Prüfungen bei Normalklima nach IEC 61300-1 durchgeführt werden.

6.4 Installation und Eingriff

Die Mindest- und Höchsttemperaturen, bei denen eine Muffe installiert (Installationsbedingungen) oder erneut auf sie zugegriffen (Eingriff) werden darf, sind nicht zwingend identisch mit der höchstzulässigen Temperaturabweichung der Umgebung, in der sie sich nach dem Einbau befindet. Eintretende Fasern und das Fasermanagementsystem innerhalb der Muffe befinden sich üblicherweise in einer strenger kontrollierten Umgebung. Muffen und das Fasermanagementsystem sollten in einem Temperaturbereich zwischen -5 °C und $+45\text{ °C}$ installierbar sein. Die Handhabung von Muffe und Kabel selbst sollte bei Temperaturen zwischen -15 °C und $+45\text{ °C}$ möglich sein.

Bei einem Eingriff sind üblicherweise folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Handhabung der Muffe;
- Öffnen der Muffe;
- Schaffung des Zugangs zu Fasern und Spleißen (z. B. Spleißkassette oder andere FMS-Bauteile einhängen, drehbar lagern, einschieben oder entfernen);
- Lösen eines Spleißes, Umleiten von Fasern und Anschluss an ein anderes Faserende;
- Schneiden einer oder mehrerer ungeschnittener Fasern, Umleiten und Anschluss an ein anderes Faserende;
- Trennen eines Steckverbinders und Stecken mit einem anderen Steckverbinder (gegebenenfalls);
- Hinzufügen von FMS-Elementen/-Bauteilen und Verbinden der Fasern;
- Schließen und Versiegeln der Muffe.

6.5 Annahme-/Rückweisungskriterien

Ein Produkt hat die Anforderungen dieser Norm erfüllt, wenn bei keiner der Prüfungen ein Ausfall aufgetreten ist. Die Annahme-/Rückweisungskriterien für druckdichte Muffen sind festgelegt in IEC 61753-1:2018 Tabelle A.27.

Im Falle eines Ausfalls bei der Dichtheitsprüfung des Prüflings muss die Prüfung mit doppelter Anzahl der Prüflinge im Vergleich zur ursprünglichen Prüfung wiederholt werden.

Aufgrund der Komplexität der LWL-Prüflinge sind aufeinanderfolgende Prüfungen an ein- und demselben Prüfling zulässig. Im Falle eines Ausfalls während der Prüffolge muss ein neuer Prüfling vorbereitet werden, und die Prüfung mit dem Ausfall muss wiederholt werden.

7 Anforderungen an das Betriebsverhalten

7.1 Stichprobenumfang

Eine ausführliche Beschreibung der Stichprobengröße ist in Anhang B enthalten.

7.2 Annahme-/Rückweiskriterien für die Dichtheit, das optische Betriebsverhalten und das Aussehen

**Tabelle 1 – Annahme-/Rückweiskriterien für die
Dichtheit, das optische Betriebsverhalten und das Aussehen**

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
1	Dichtheit druckfester Muffen für Lichtwellenleiterbauteile – Dichtheit nach der Prüfung	Kein Austreten von Luftblasen, die auf eine Undichtheit hinweisen	Verfahren: Prüftemperatur: Prüfdruck: Eintauchtiefe: Dauer: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-38, Verfahren A +23 °C ± 3 °C Innenüberdruck (20 ± 2) kPa Bis kurz unter die Wasseroberfläche 15 Minuten Vorbehandlung des Prüflings auf Raumtemperatur für mindestens 4 Stunden
2	Druckverlust während der Prüfung	Die Druckdifferenz vor und nach einer Prüfung muss geringer als 2 kPa sein. Messungen erfolgen beim gleichen Normalklima.	Verfahren: Prüftemperatur: Prüfdruck: Druckwächter: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-38, Verfahren B Wie durch die einzelne Prüfung festgelegt Innenüberdruck (20 ± 2) kPa Dicht bei Prüftemperatur Mindestauflösung 0,1 kPa Vorbehandlung des Prüflings auf Prüftemperatur und Prüfdruck für mindestens 4 Stunden
3	Sichtprüfung	Keine Schäden, die die Funktionalität der Muffe beeinträchtigen würden	Verfahren: Prüfung:	IEC 61300-3-1 Das Produkt muss mit bloßem Auge geprüft werden
4	Aktive Überwachung der Änderung der Dämpfung und der Rückflussdämpfung (Anmerkung 1)	<u>Dämpfungsspielraum::</u> $\delta \leq 0,2 \text{ dB}$ bei 1 310 nm und 1 550 nm je ankommender Faser während der Prüfung. $\delta \leq 0,5 \text{ dB}$ bei 1 625 nm je ankommender Faser während der Prüfung. <u>Restdämpfung::</u> $\delta \leq 0,1 \text{ dB}$ bei 1 310 nm, 1 550 nm und 1 625 nm je ankommender Faser nach der Prüfung.	Verfahren: Wellenlängen: Stabilität der Quelle: Linearität des Empfängers: Geforderte Messungen: Abtastrate:	IEC 61300-3-3, Verfahren 1 (1 310 ± 25) nm (1 550 ± 25) nm (1 625 ± 25) nm Innerhalb ± 0,05 dB über die Messdauer Innerhalb ± 0,05 dB über den zu messenden Dynamikbereich Vor, während und nach der Prüfung Alle 10 min

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
5	Transiente Dämpfungsänderung (Anmerkung 1)	<u>Transiente Dämpfungsänderungen::</u> $\delta \leq 0,5 \text{ dB}$ bei 1 550 nm je aktivem Kreis während der Prüfung $\delta \leq 1 \text{ dB}$ bei 1 625 nm je aktivem Kreis während der Prüfung <u>Restdämpfung::</u> $\delta \leq 0,1 \text{ dB}$ bei 1 550 nm und 1 625 nm je aktivem Kreis nach der Prüfung	Verfahren: Wellenlängen: Stabilität der Quelle: Linearität des Empfängers: Geforderte Messungen: Aktiver Schaltkreis:	IEC 61300-3-28 (1 550 ± 25) nm (1 625 ± 25) nm Innerhalb ± 0,05 dB über die Messdauer Innerhalb ± 0,05 dB über den zu messenden Dynamikbereich Vor, während und nach der Prüfung 10 ankommende Fasern in Reihe
ANMERKUNG 1 Die Änderung der Dämpfungswerte bezieht sich auf die Abweichung (+/-) vom Ursprungswert der übertragenen Leistung bei Beginn der Prüfung.				

7.3 Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten (Dichtheit)

Tabelle 2 – Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten (Dichtheit)

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
6	Schwingen (sinusförmig)	Dichtheit (Prüfung 1) Aussehen (Prüfung 3)	Verfahren: Frequenzbereich: Amplitude: Kabel-Einspannabstand: Anzahl der Zyklen: Prüftemperatur: Prüfdruck: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-1 10 Hz 3 mm 500 mm von der Muffe entfernt 1 000 000 Zyklen (etwa 28 h) +23 °C ± 3 °C Innenüberdruck (20 ± 2) kPa Vorbehandlung des Prüflings auf Raumtemperatur für mindestens 4 Stunden
7	Zugfestigkeit von Faser- oder Kabelanschluss	Dichtheit (Prüfung 1) Druckverlust (Prüfung 2) Aussehen (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperaturen: Last (N): Dauer:	IEC 61300-2-4 -15 °C ± 2 °C und +45 °C ± 2 °C 20 * $\varnothing_{\text{Kabel}}$ (mm) für Kabel mit Zug-/Stützelement 10 * $\varnothing_{\text{Kabel}}$ (mm) für Mikroröhrchenkabel (Micro-Duct-Kabel) mit Zug-/Stützelement 10 N für Mikroröhrchen und Kabel ohne Zug-/Stützelement 1 Stunde je Kabel

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
			Prüfdruck: Vorbehandlungsverfahren:	Innenüberdruck (20 ± 2) kPa, druckdicht bei Prüftemperatur Vorbehandlung des Prüflings auf die (den) festgelegte(n) Prüftemperatur und Prüfdruck für mindestens 4 Stunden
8	Axialdruck des zentralen Zug-/Stützelementes	Sichtprüfung (Prüfung 3) Das zentrale Zug-/Stützelement darf sich um höchstens 5 mm bewegen.	Verfahren: Prüftemperatur: Zugkraft: Dauer: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-11 $+23\text{ °C} \pm 3\text{ °C}$ 450 N am Kabel mit dem größten Durchmesser und mit starrem Zug-/Stützelement 30 Minuten je Zug-/Stützelement Vorbehandlung des Prüflings auf Raumtemperatur für mindestens 4 Stunden
9	Kabelbiegung	Dichtheit (Prüfung 1) Druckverlust (Prüfung 2) Äußere Beschaffenheit (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperaturen: Biegewinkel: Angriffspunkt der Kraft: Anzahl der Zyklen: Dauer: Prüfdruck: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-37 $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ $+30^\circ$ und -30° (größte Kraft darf 500 N nicht überschreiten) 400 mm vom Ende der Dichtung (Anmerkung 1) 5 Zyklen je Kabel 5 Minuten in Extrempositionen Innenüberdruck (20 ± 2) kPa, druckdicht bei Prüftemperatur Vorbehandlung des Prüflings auf die (den) festgelegte(n) Prüftemperatur und Prüfdruck für mindestens 4 Stunden
10	Torsion	Dichtheit (Prüfung 1) Druckverlust (Prüfung 2) Aussehen (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperaturen: Drehmomentwinkel: Angriffspunkt der Kraft: Anzahl der Zyklen: Dauer: Prüfdruck: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-5 $-15\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und $+45\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ $+90^\circ$ und -90° (Größtes Drehmoment darf 50 Nm nicht überschreiten) 400 mm vom Ende der Dichtung (Anmerkung 1) 5 Zyklen je Kabel 5 Minuten in Extrempositionen Innenüberdruck (20 ± 2) kPa, druckdicht bei Prüftemperatur Vorbehandlung des Prüflings auf die (den) festgelegte(n) Prüftemperatur und Prüfdruck für mindestens 4 Stunden

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
11	Schlag	Dichtheit (Prüfung 1) Druckverlust (Prüfung 2) Äußere Beschaffenheit (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperaturen: Schlagwerkzeug: Fallhöhe: Schlagstellen: Anzahl der Schläge: Prüfdruck: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-12, Verfahren B −15 °C ± 2 °C und +45 °C ± 2 °C Stahlkugel von 1 kg 1 m Mitte der Muffe bei 0°, 90°, 180° und 270° um die Längsachse der Muffe herum 1 je Stelle Innenüberdruck (20 ± 2) kPa, druckdicht bei Prüftemperatur Vorbehandlung des Prüflings auf die (den) festgelegte(n) Prüftem- peratur und Prüfdruck für min- destens 4 Stunden
12	Druckwider- stand	Dichtheit (Prüfung 1) Druckverlust (Prüfung 2) Äußere Beschaffenheit (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperaturen: Zugkraft: Anwendungsfläche: Stellen: Dauer: Prüfdruck: Vorbehandlungsverfahren:	IEC 61300-2-10 −15 °C ± 2 °C und +45 °C ± 2 °C 1 000 N 25 cm ² (kreisförmig) Mitte der Muffe bei 0° und 90° um die Längsachse der Muffe herum 10 Minuten je Stelle Innenüberdruck (20 ± 2) kPa, druckdicht bei Prüf- temperatur Vorbehandlung des Prüflings auf die (den) festgelegte(n) Prüftem- peratur und Prüfdruck für min- destens 4 Stunden
13	Montage und Demontage von Muffen	Dichtheit (Prüfung 1) Sichtprüfung (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperatur: Beanspruchung zwi- schen jedem erneu- ten Zugriff: Anzahl erneuter Zu- griffe:	IEC 61300-2-33 +23 °C ± 3 °C Alterung von mindestens einem Temperaturzyklus, wie in Prü- fung 14 festgelegt 5

ANMERKUNG 1 Bei starren Kabeln mit einem Durchmesser Ø > 25 mm muss der Abstand zur Klemmen auf 1 000 mm erhöht werden.

7.4 Anforderungen an das Umweltverhalten (Dichtheit)

Tabelle 3 – Anforderungen an das Umweltverhalten (Dichtheit)

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
14	Temperaturwechsel	Dichtheit (Prüfung 1) Sichtprüfung (Prüfung 2)	Verfahren: Temperaturextreme: Verweildauer: Änderungsgeschwindigkeit Anzahl der Zyklen: Prüfdruck:	IEC 61300-2-22 -40 °C ± 2 °C und +65 °C ± 2 °C 4 h 1 °C/min 12 Innenüberdruck (20 ± 2) kPa geregelt
15	Eintauchen in Wasser	Kein Eindringen von Wasser Sichtprüfung (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperatur: Höhe der Wassersäule: Netzmittel: Dauer: Prüfdruck:	IEC 61300-2-23, Verfahren 2 +23 °C ± 3 °C 1 m Keine 7 Tage Innenüberdruck (0 ± 2) kPa, druckdicht bei Raumtemperatur
16	Salznebel	Dichtheit (Prüfung 1) Sichtprüfung (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperatur: Salzlösung: Dauer: Prüfdruck:	IEC 61300-2-26 +35 °C ± 2 °C 5%-ige NaCl-Lösung (pH-Wert 6,5–7,2) 5 Tage Innenüberdruck (0 ± 2) kPa, druckdicht bei Raumtemperatur
17	Beständigkeit gegen Löse- mittel und ver- schmutzende Flüssigkeiten	Dichtheit (Prüfung 1) Sichtprüfung (Prüfung 3)	Verfahren: Prüftemperatur: Eintauchen in: Eintauchtiefe: Trocknungsdauer: Prüfdruck:	IEC 61300-2-34 +23 °C ± 6 °C HCl bei pH2 für 5 Tage NaOH bei pH 12 für 5 Tage Vaseline für 5 Tage Diesel für 1 Stunde Bis kurz unter die Oberfläche, jedoch vollständig eingetaucht oder von der Flüssigkeit be- deckt HCl, NaOH und Vaseline: keine Trocknungsdauer gefordert Diesel: 24 h bei Raumtempera- tur Innenüberdruck (20 ± 2) kPa