

DIN EN IEC 61753-021-06



ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2022-11-23
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61753-021-6:2008-07

Entwurf

**Lichtwellenleiter –
Verbindungselemente und passive Bauteile –
Betriebsverhalten –
Teil 021-06: Einmoden-Lichtwellenleiter-Steckverbinder, konfektioniert
als Anschlussfasern und Patchkabel für die Kategorie OP+ – Freiluft,
geschützte Umgebung, erweitert
(IEC 86B/4499/CD:2021);
Text Deutsch und Englisch**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Performance standard –
Part 021-06: Single-mode fibre optic connectors terminated as pigtailed and patchcords for
category OP+ – Extended outdoor protected environment
(IEC 86B/4499/CD:2021);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-09-23 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, Merianstraße 28, 63069 Offenbach 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 48 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/4499/CD:2021-07 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 021-06: Single-mode fibre optic connectors terminated as pigtails and patchcords for category OP+ – Extended outdoor protected environment“ (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 unterliegt dem Copyright der IEC . Das Dokument wurde 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.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

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 61753-021-6:2008-07 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Die Umweltkategorie (von O zu OP+), die Prüfungen und ihre Prüfschärfen wurden entsprechend der neuesten Überarbeitung von IEC 61753-1 aktualisiert.

- b) Die Copyright-Notiz wurde gestrichen, da sie nicht mehr erforderlich ist.
- c) Titel und Anwendungsbereich wurden geändert, um Einschränkungen hinsichtlich der Dämpfungs- und Rückflusssdämpfungsklassen zu beseitigen.
- d) Die für mehrere Prüfungen verwendeten Begriffe für verschiedene Arten von Prüflingen wurden geändert (in Anschlussfaser-Prüflinge und Patchkabel-Prüflinge), um Verwechslungen zu vermeiden.
- e) Der Begriff der Miniatur-Steckverbinder (SFF-Steckverbinder) wurde gestrichen, da er im Dokument nicht mehr verwendet wird.
- f) Die Benennungsvereinbarungen für Fasern wurden entsprechend der neuesten Überarbeitung von IEC 60793-2-50 aktualisiert, und es wurden Festlegungen für B-657-Fasern hinzugefügt.
- g) Alle in IEC 61753-1 festgelegten Dämpfungs- und Rückflusssdämpfungsklassen wurden hinzugefügt.
- h) Die Prüfung der statischen Seitenlast wurde gestrichen.
- i) Zur Anpassung an andere Betriebsverhaltensnormen wurde die Notwendigkeit gestrichen, alle Prüfungen nacheinander durchzuführen.
- j) Festlegungen für Steckverbinder mit rechteckigen Ferrulen wurden hinzugefügt.
- k) Anhang B mit weiteren Informationen zur Anordnung der Prüflinge in der Umweltprüfkammer wurde hinzugefügt.
- l) Anhang C für die Sichtprüfung der Verschiebung des äußeren Kabelmantels von zugentlasteten Kabeln wurde als eine weitere Anforderung für die Prüfungen des Temperaturwechsels, der Zugfestigkeit des Kabelanschlusses und des Biegens der Zugentlastung hinzugefügt.

Inhalt

	Seite
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe.....	7
4 Prüfung.....	9
5 Prüfbericht.....	9
6 Referenzbauteile.....	9
7 Anforderungen an das Betriebsverhalten.....	9
7.1 Allgemeines.....	9
7.2 Maße.....	9
7.3 Stichprobengröße, Prüffolge und Eingruppierung.....	9
7.4 Endflächengeometrie.....	9
7.5 Sichtprüfung.....	10
7.6 Kriterien für das Betriebsverhalten.....	10
7.7 Einzelheiten des Betriebsverhaltens.....	12
Anhang A (normativ) Stichprobengröße.....	23
Anhang B (normativ) Anordnung der Prüflinge in der Umweltprüfkammer.....	24
Anhang C (normativ) Sichtprüfung der Verschiebung des äußeren Kabelmantels.....	26
C.1 Anwendungsbereich.....	26
C.2 Vorbereitung des Prüflings und Sichtprüfung am Anfang der Prüfungen.....	26
C.3 Sichtprüfung der Verschiebung des äußeren Kabelmantels am Ende der Prüfungen.....	26
Bilder	
Bild 1 – Pigtail-Prüfling.....	8
Bild 2 – Rangierkabel-Prüfling.....	8
Bild B.1 – Konfiguration eines Pigtail-Prüflings.....	24
Bild B.2 – Konfiguration eines Rangierkabel-Prüflings.....	25
Bild C.1 – Anfangsmarkierung des Kabelmantels.....	26
Bild C.2 – Sichtprüfung am Ende der Prüfungen.....	26
Tabellen	
Tabelle 1 – Annahme-/Rückweisungskriterien.....	10
Tabelle 2 – Einzelheiten der Prüfung des Betriebsverhaltens.....	12
Tabelle A.1 – Stichprobengröße.....	23

Einleitung

Betriebsverhaltensnormen legen die Anforderungen für ein genormtes optisches Betriebsverhalten unter festgelegten Bedingungen fest. Jede Norm enthält eine Reihe oder einen Satz von Prüfungen und Messungen mit eindeutig angegebenen Bedingungen, Prüfschärfen und Annahme-/Rückweisungskriterien. Die Prüfreiheiten, die im Allgemeinen auf eine Betriebsumgebung oder Betriebsverhaltenskategorie bezogen werden, sind zur Durchführung auf Stückbasis („One-Off“) vorgesehen, um nachzuweisen, dass ein Produkt in der Lage ist, die Anforderungen einer spezifischen Anwendung, eines Marktbereichs oder einer Anwendergruppe zu erfüllen.

Die nachfolgenden Teile dieser Norm legen Prüfreiheiten fest, welche die jeweilige Betriebsumgebung oder Kategorie des Betriebsverhaltens bilden und für die internationale Anwendung genormt wurden. Ein Produkt, für das nachgewiesen wurde, dass es sämtliche Anforderungen einer Betriebsverhaltensnorm erfüllt, darf als konform mit der Betriebsverhaltensnorm bezeichnet werden.

Produkte eines Herstellers mit derselben Klassifizierung, die eine Betriebsverhaltensnorm erfüllen, sind innerhalb der Grenzen betriebsfähig, die durch die Betriebsverhaltensnorm gegeben sind. Die Steckbarkeit oder die Austauschbarkeit von Produkten unterschiedlicher Lieferanten (die dieselbe Klassifizierung haben und derselben Betriebsverhaltensnorm entsprechen) kann nur sichergestellt werden, wenn diese Produkte auch die Schnittstellennormen erfüllen. Nur unter dieser Bedingung wird ein gleichwertiges Betriebsverhalten erreicht, wenn sie zusammen eingesetzt werden (z. B. im Falle von Lichtwellenleiter-Steckverbindern).

Die Übereinstimmung mit einer Betriebsverhaltensnorm stellt nicht das auf die Lebensdauer bezogene Betriebsverhalten oder die Zuverlässigkeit sicher.

Zuverlässigkeitsprüfungen müssen Gegenstand weiterer Prüfpläne sein, bei denen Prüfungen und Prüfschärfen exakt die Anforderungen dieser Zuverlässigkeitsprüfungen widerspiegeln. Eine beständige Herstellungsqualität sollte mit einem anerkannten Qualitätssicherungsprogramm aufrechterhalten werden, während die Zuverlässigkeit eines Produktes mit den in IEC 62005 empfohlenen Verfahren bewertet werden sollte.

Prüfungen und Messungen sollten aus der Normenreihe IEC 61300 ausgewählt werden. Falls dies nicht möglich ist, sollte das geforderte Prüfverfahren als Anhang zur Betriebsverhaltensnorm angefügt werden.

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Betriebsverhalten – Teil 021-06: Einmoden-Lichtwellenleiter-
Steckverbinder, konfektioniert als Anschlussfasern und Patchkabel
für die Kategorie OP+ – Freiluft, geschützte Umgebung, erweitert**

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61753 legt die Mindestanforderungen an die Anfangsprüfung und die Messungen sowie die Prüfschärfen fest, die Einmoden-Steckverbinder, die als Pigtail oder Rangierkabel konfektioniert sind, erfüllen müssen, um der IEC-Norm für die Kategorie OP+ für erweiterte Freiluftanwendungen in geschützter Umgebung nach den Festlegungen in IEC 61753-1 zu entsprechen.

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

IEC 60794-2-50, *Optical fibre cables – Part 2-50: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables for use in terminated cable assemblies*

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 61300-2-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-2: Tests – Mating durability*

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

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

IEC 61300-2-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-6: Tests – Tensile strength of coupling mechanism*

IEC 61300-2-7, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-7: Tests – Bending moment*

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

IEC 61300-2-17, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-17: Tests – Cold*

IEC 61300-2-18, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-18: Tests – Dry heat – High temperature endurance*

IEC 61300-2-21, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-21: Tests – Composite temperature/humidity cyclic test*

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

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

IEC 61300-2-27, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-27: Tests – Dust – Laminar flow*

IEC 61300-2-42, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-42: Tests – Static side load for strain relief*

IEC 61300-2-44, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-44: Tests – Flexing of the strain relief of fibre optic devices*

IEC 61300-2-50, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-50: Tests – Fibre optic connector proof test with static load – Singlemode and multimode*

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 61300-3-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation*

IEC 61300-3-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – 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 61300-3-34, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-34: Examinations and measurements – Attenuation of random mated connectors*

IEC 61300-3-35, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-35: Examinations and measurements – Visual inspection of fibre optic connectors and fibre-stub transceivers*

IEC 61300-3-45, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-45: Examinations and measurements – Attenuation of random mated multi-fibre connectors*

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

IEC 61754 (alle Teile), *Fibre optic connector interfaces*

IEC 61755 (alle Teile), *Fibre optic connector optical interfaces*

IEC 61755-3 (alle Teile), *Fibre optic connector optical interfaces – Part 3: Optical interface*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60874-1, IEC 61753-1 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 <https://www.iso.org/obp>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>

3.1

Dämpfungsänderung

Abweichung (+/-) vom Ursprungswert der übertragenen Leistung am Anfang der Prüfung

3.2

Prüfling

vollständiger Satz von Steckverbinderbauteilen, der für die lösbare Verbindung eines oder mehrerer Lichtwellenleiterpaare erforderlich ist

3.3

Pigtail-Prüfling

zwei Pigtails mit einer Kupplung

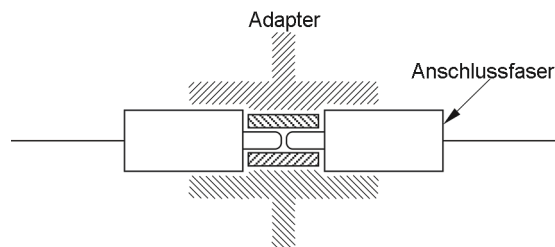


Bild 1 – Pigtail-Prüfling

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 1.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die beiden nicht konfektionierten Anschlussleitungen sollten jeweils mindestens 3 m lang sein, so dass die Spleiße außerhalb der Umweltprüfkammer angeordnet werden können. Siehe Anhang B für weitere Informationen.

3.4

Rangierkabel-Prüfling

mit zwei Anschlussfasern über eine Kupplung gepaartes Patchkabel

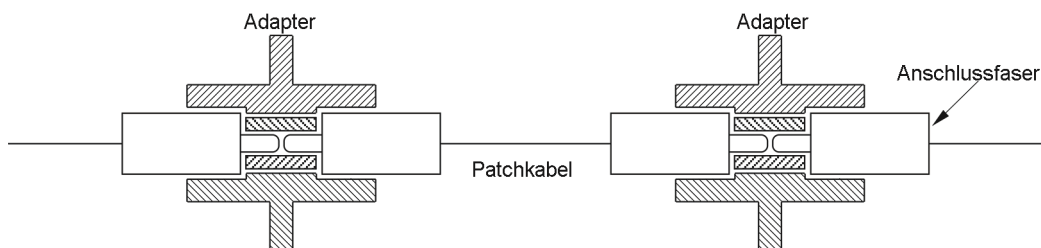


Bild 2 – Rangierkabel-Prüfling

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild 2.

Anmerkung 2 zum Begriff: Das Rangierkabel sollte $5\text{ m} \pm 0,5\text{ m}$ lang sein. Die beiden nicht konfektionierten Pigtails sollten jeweils mindestens 3 m lang sein, so dass die Verbindung mit der Überwachungseinrichtung außerhalb der Umweltprüfkammer angeordnet werden kann. Siehe Anhang B für weitere Informationen.

4 Prüfung

Sämtliche Prüf- und Messverfahren wurden aus der Normenreihe IEC 61300 ausgewählt und die Prüfparameter und -anforderungen nach 7.6 und 7.7 wurden IEC 61753-1 entnommen. Zusätzliche Anforderungen an bestimmte Prüfungen sind in Anhang C enthalten.

Die geprüften Steckverbinder müssen mit einer Einmodenfaser nach IEC 60793-2-50, Bauart B-652 oder B-657, entweder mit einer Bündelader oder mit einem zugentlasteten Kabel konfektioniert sein. Das für Pigtails oder Rangierkabel verwendete zugentlastete Kabel muss den Anforderungen von IEC 60794-2-50 entsprechen. Beim Einsatz des Kabels muss der Mindestbiegeradius des Kabels eingehalten werden. Die Steckverbindernorm für Steckgesichter muss die Maße des entsprechenden Teils der Normenreihe IEC 61754 erfüllen und die Steckverbindernorm für optische Schnittstellen die entsprechenden Anforderungen der Normenreihe IEC 61755.

Bei jeder Prüfung ist die Anzahl der zu bewertenden Prüflinge festgelegt. Der für die erste Prüfung verwendeten Prüflingssatz muss aus nach dem Zufallsprinzip ausgewählten, vorher nicht beanspruchten neuen Prüflingen bestehen.

5 Prüfbericht

Es müssen vollständig dokumentierte Prüfberichte und entsprechende Nachweise erstellt werden und für Inspektionen als Beleg dafür zur Verfügung stehen, dass die Prüfungen durchgeführt und die Anforderungen erfüllt worden sind.

6 Referenzbauteile

Es sind keine Referenzbauteile erforderlich, um die Prüfungen nach diesem Dokument durchzuführen.

7 Anforderungen an das Betriebsverhalten

7.1 Allgemeines

Sofern nicht anders festgelegt, müssen sämtliche Prüfungen bei Normalklima nach den Festlegungen in IEC 61300-1 durchgeführt werden.

7.2 Maße

Maße müssen der zutreffenden IEC-Steckgesichternorm, wie in IEC 61754 festgelegt, entsprechen.

7.3 Stichprobengröße, Prüffolge und Eingruppierung

Für die Anwendung dieser Norm besteht ein Prüfling aus Pigtail-Prüflingen und Rangierkabel-Prüflingen (siehe Abschnitt 3). Die Stichprobengrößen für die Prüfungen müssen den Festlegungen in Anhang A entsprechen. Es ist nicht vorgesehen, dass die aufgeführten Prüfungen nach einer bestimmten Reihenfolge oder Eingruppierung durchgeführt werden, sondern einzeln an neuen Prüflingen. Prüflinge für die erste Prüfung (Dämpfung) sind nach dem Zufallsprinzip ausgewählte und gesteckte neue Produkte. Prüflinge für die zweite Prüfung (Rückflusssdämpfung) sind dieselben Steckverbinder, die für die erste Prüfung gewählt und gesteckt worden sind. Prüflinge aus vorangegangenen Prüfungen dürfen verwendet werden, falls dies gewünscht wird. Beim Ausfall eines Prüflings, der in einer vorangegangenen Prüfung geprüft wurde, muss ein neuer Prüflingssatz vorbereitet werden, und die Prüfung mit dem Ausfall muss wiederholt werden.

7.4 Endflächengeometrie

Die Steckverbinderendfläche muss die Anforderungen an die Endflächengeometrie nach der gültigen IEC-Norm für optische Schnittstellen, wie in IEC 61755-3 festgelegt, erfüllen. Die Übereinstimmung mit der

entsprechenden Norm für optische Schnittstellen muss für alle Prüflinge vor Beginn und nach Abschluss aller Prüfungen bestätigt werden. Die Nichtübereinstimmung mit den Anforderungen an die Endflächengeometrie nach der gültigen IEC-Norm für optische Schnittstellen bei einem beliebigen geprüften Steckverbinder führt zu einem Ausfall nach dieser Betriebsverhaltensnorm.

7.5 Sichtprüfung

Sämtliche Prüflinge müssen vor und nach den mechanischen Prüfungen und Klimaprüfungen einer Sichtprüfung unterzogen werden (siehe Tabelle 2). Der äußere Kabelmantel der Prüflinge mit einem zugentlasteten Kabel muss am Ende der Schutzmanschette des Steckverbinders bei der ersten Sichtprüfung markiert werden (siehe Anhang C).

Die Steckverbinderendfläche muss die Anforderungen für sichtbare Fehler und Kratzer nach dem entsprechenden Teil der Normenreihe IEC 61755- 2 erfüllen.

7.6 Kriterien für das Betriebsverhalten

Die optischen Anforderungsstufen müssen die Anforderungen einer spezifischen Klasse nach den Festlegungen in IEC 61753-1 erfüllen (siehe Tabelle 1).

Tabelle 1 – Annahme-/Rückweisungskriterien

Kriterium Nr.	Untersuchungen und Messungen	Anfangswert	Wert während und nach der Prüfung
1	Dämpfung – wahlfrei zusammengefügte Steckverbinder	Klasse B: $\leq 0,12$ dB Mittelwert	
	IEC 61300-3-34 für zylindrische Ferrulen	$\leq 0,25$ dB Höchstwert für ≥ 97 % der Prüflinge	
	IEC 61300-3-45 für rechteckige Ferrulen	Klasse C: $\leq 0,25$ dB Mittelwert $\leq 0,50$ dB Höchstwert für ≥ 97 % der Prüflinge	
		Klasse D: $\leq 0,50$ dB Mittelwert $\leq 1,00$ dB Höchstwert für ≥ 97 % der Prüflinge	
		bei 1 310 nm, 1 550 nm und 1 625 nm ^a	

Kriterium Nr.	Untersuchungen und Messungen	Anfangswert	Wert während und nach der Prüfung
2	Rückflusssdämpfung IEC 61300-3-6	Klasse 1: ≥ 60 dB Klasse 2: ≥ 45 dB Klasse 3: ≥ 35 dB Klasse 4: ≥ 26 dB	Die Anforderung an die Rückflusssdämpfung der festgelegten Rückflusssdämpfungs-klasse muss während und nach der Prüfung erfüllt werden.
3	Aktive Überwachung der Änderung der Dämpfung und der Rückflusssdämpfung (Mehrfach-Pfad) IEC 61300-3-3		<p>Dämpfungsänderung während der Prüfung^a:</p> <p>$\delta \leq 0,2$ dB bei 1 310 nm und 1 550 nm und $\delta \leq 0,3$ dB bei 1 625 nm für Anschlussfasern (1 Verbindung)</p> <p>$\delta \leq 0,5$ dB bei 1 310 nm, $\delta \leq 0,6$ dB bei 1 550 nm und $\delta \leq 0,8$ dB bei 1 625 nm für Patchkabel (2 Verbindungen)</p> <p>Dämpfungsänderung nach der Prüfung^a:</p> <p>$\delta \leq 0,2$ dB bei 1 310 nm, 1 550 nm und 1 625 nm für Anschlussfasern (1 Verbindung)</p> <p>$\delta \leq 0,4$ dB bei 1 310 nm, 1 550 nm und 1 625 nm für Patchkabel (2 Verbindungen)</p> <p>Die Anforderung an die Rückflusssdämpfung der festgelegten Rückflusssdämpfungs-klasse muss während und nach der Prüfung erfüllt werden.</p>
4	Transiente Dämpfung IEC 61300-3-28		<p>Dämpfungsänderung während der Prüfung^a:</p> <p>$\delta \leq 0,5$ dB bei 1 550 nm je Verbindung</p> <p>$\delta \leq 1,0$ dB bei 1 625 nm je Verbindung</p> <p>Dämpfungsänderung nach der Prüfung^a:</p> <p>$\delta \leq 0,2$ dB bei 1 550 nm und 1 625 nm je Verbindung</p>
^a Prüfungen bei 1 625 nm sind für Unternehmensanwendungen wahlfrei, jedoch gefordert für Betreiberanwendungen.			

7.7 Einzelheiten des Betriebsverhaltens

Einzelheiten des Betriebsverhaltens sind in Tabelle 2 festgelegt.

Tabelle 2 – Einzelheiten der Prüfung des Betriebsverhaltens

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten
1	Dämpfung (wahlfrei zusammengefügte Steckverbinder)	Kriterium Nr. 1 (Tabelle 1)	<p>IEC 61300-3-34, Verfahren 1 (zylindrische Ferrulen)</p> <p>IEC 61300-3-45, Verfahren 1 (rechteckige Ferrulen)</p> <p>Einkopplungsbedingungen: Nur der Grundmode darf sich an der Steckverbinderschnittstelle und am Empfänger ausbreiten.</p> <p>Quellenkennwerte: Verweisung auf IEC 61300-3-4 (Dämpfung)</p> <p>Der Prüfling muss optisch funktionsfähig sein.</p> <p>Vorbehandlung: Reinigen von Stecker und Adapter entsprechend den Anweisungen des Herstellers.</p>
2	Rückflussdämpfung (wahlfrei zusammengefügte Steckverbinder)	Kriterium Nr. 2 (Tabelle 1)	<p>IEC 61300-3-6, Verfahren 1</p> <p>Länge der Einkopplungsfaser: $L > 2 \text{ m}$</p> <p>Stabilität der Quelle: $\pm 0,20 \text{ dB}$ während der Messdauer oder mindestens 1 h</p> <p>Linearität des Empfängers: innerhalb von 5 % der zu messenden Leistungspegel</p> <p>Richtwirkung: $> 65 \text{ dB}$</p> <p>Der Prüfling muss optisch funktionsfähig sein.</p> <p>Vorbehandlung: Reinigen von Stecker und Adapter entsprechend den Anweisungen des Herstellers.</p> <p>Alternatives Verfahren: IEC 61300-3-6, Verfahren 2</p> <p>Länge der Einkopplungsfaser: $L_1 \geq 500 \text{ m}$, $L_2 \geq 6 \text{ m}$, $L_3 \geq 6 \text{ m}$</p> <p>Impulsdauer: $\leq 10 \text{ ns}$</p> <p>Der Prüfling muss optisch funktionsfähig sein.</p> <p>Vorbehandlung: Reinigen von Stecker und Adapter entsprechend den Anweisungen des Herstellers.</p>

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten
3	Trockene Wärme – Dauerprüfung	<p>Anfangswert:</p> <p>Kriterium Nr. 1 (Tabelle 1)</p> <p>Kriterium Nr. 2 (Tabelle 1)</p> <p>Wert während und nach der Prüfung:</p> <p>Kriterium Nr. 3 (Tabelle 1)</p>	<p>IEC 61300-2-18</p> <p>Temperatur: $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ für 96 h</p> <p>Länge des Kabels an jeder Seite des Steckverbinders innerhalb der Kammer: siehe Anhang B</p> <p>Messhäufigkeit: vor und nach der Prüfung und in einem Intervall von höchstens 1 h während der Prüfung</p> <p>Vorbehandlung: Vor der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden. Stecker und Adapter sind nach den Anweisungen des Herstellers zu reinigen.</p> <p>Nachbehandlung: Nach der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden.</p> <p>Die Steckverbinderprüflinge dürfen keinesfalls vor, während oder nach der Prüfung gelöst oder gereinigt werden.</p>
4	Temperaturwechsel	<p>Anfangswert:</p> <p>Kriterium Nr. 1 (Tabelle 1)</p> <p>Kriterium Nr. 2 (Tabelle 1)</p> <p>Wert während und nach der Prüfung:</p> <p>Kriterium Nr. 3 (Tabelle 1)</p> <p>Sichtprüfung der Prüflinge mit zugentlastetem Kabel am Ende der Prüfung: siehe Anhang C</p>	<p>IEC 61300-2-22</p> <p>Hohe Verweiltemperatur: $+75\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$</p> <p>Niedrige Verweiltemperatur: $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$</p> <p>Dauer bei jeder Verweiltemperatur: 1 h</p> <p>Anstiegszeit: 1 °C/min</p> <p>Anzahl der Zyklen: 12</p> <p>Länge des Kabels an jeder Seite des Steckverbinders innerhalb der Kammer: siehe Anhang B</p> <p>Der Prüfling muss optisch funktionsfähig sein.</p> <p>Messhäufigkeit: am Anfang der Prüfung bei Raumtemperatur, nach 0,5 h bei jeder Verweiltemperatur (Messungen während der Verweilzeit abschließen) und am Ende der Prüfung bei Normalklima</p> <p>Vorbehandlung: Vor der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden.</p> <p>Nachbehandlung: Nach der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden.</p> <p>Die Steckverbinderprüflinge dürfen keinesfalls vor, während oder nach der Prüfung gelöst oder gereinigt werden.</p>

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten
5	Kälte	<p>Anfangswert:</p> <p>Kriterium Nr. 1 (Tabelle 1)</p> <p>Kriterium Nr. 2 (Tabelle 1)</p> <p>Wert während und nach der Prüfung:</p> <p>Kriterium Nr. 3 (Tabelle 1)</p>	<p>IEC 61300-2-17</p> <p>Temperatur: $-40\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$</p> <p>Beanspruchungsdauer: 96 h</p> <p>Länge des Kabels an jeder Seite des Steckverbinders innerhalb der Kammer: siehe Anhang B</p> <p>Der Prüfling muss optisch funktionsfähig sein.</p> <p>Messhäufigkeit: vor und nach der Prüfung und in einem Intervall von höchstens 1 h während der Prüfung</p> <p>Vorbehandlung: Vor der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden.</p> <p>Nachbehandlung: Nach der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden.</p> <p>Die Steckverbinderprüflinge dürfen keinesfalls vor, während oder nach der Prüfung gelöst oder gereinigt werden.</p>

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten
6	Kombinierte Temperatur/Feuchte, zyklisch	<p>Anfangswert:</p> <p>Kriterium Nr. 1 (Tabelle 1)</p> <p>Kriterium Nr. 2 (Tabelle 1)</p> <p>Wert während und nach der Prüfung:</p> <p>Kriterium Nr. 3 (Tabelle 1)</p>	<p>IEC 61300-2-21</p> <p>Hohe Verweiltemperatur: $+65\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$</p> <p>Niedrige Verweiltemperatur: $-10\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$</p> <p>Relative Luftfeuchte: $93\% \pm 3\%$ während der Verweilzeit bei $+23\text{ °C}$ und $+65\text{ °C}$. $88\% \pm 8\%$ während des Abfalls auf $+23\text{ °C}$. Unkontrolliert, aber nicht entfeuchtet, während der Änderung von $+23\text{ °C}$ auf -10 °C und während der Verweilzeit bei -10 °C.</p> <p>Zyklusprofil mit Kälteeinwirkung: $+23\text{ °C}$ auf $+65\text{ °C}$ auf $+23\text{ °C}$ auf $+65\text{ °C}$ auf $+23\text{ °C}$ auf -10 °C auf $+23\text{ °C}$</p> <p>Zyklusprofil ohne Kälteeinwirkung: $+23\text{ °C}$ auf $+65\text{ °C}$ auf $+23\text{ °C}$ auf $+65\text{ °C}$ auf $+23\text{ °C}$</p> <p>Anstiegszeit: 2 h, mit der Ausnahme, dass die Änderung von $+23\text{ °C}$ auf -10 °C und von -10 °C auf $+23\text{ °C}$ schneller erfolgen muss (höchstens 30 min) damit die Kondensation so hoch wie möglich wird.</p> <p>Dauer bei jeder extremen Verweiltemperatur: 3 h</p> <p>Dauer und Anzahl der Zyklen: 24 h je Zyklus, 10 Zyklen. Fünf der ersten neun Zyklen müssen eine Kälteeinwirkung sein, die restlichen vier der ersten neun Zyklen dürfen keine Kälteeinwirkung sein. Der letzte Zyklus folgt dem Zyklusprofil ohne Kälteeinwirkung, wobei die Temperatur und die relative Luftfeuchte für 3,5 h bei $+23\text{ °C}$ und $93\% \text{ RH} \pm 3\% \text{ RH}$ gehalten werden, bevor die Messungen durchgeführt werden.</p> <p>Länge des Kabels an jeder Seite des Steckverbinders innerhalb der Kammer: siehe Anhang B</p> <p>Der Prüfling muss optisch funktionsfähig sein.</p> <p>Messhäufigkeit: am Anfang der Prüfung bei Normalklima, nach 1 h bei jeder Verweiltemperatur (Messungen während der Verweilzeit abschließen) und am Ende der Prüfung bei Normalklima</p> <p>Vorbehandlung: Vor der Prüfung müssen die Prüflinge bei $+55\text{ °C} \pm 2\text{ °C}$ und einer relativen Luftfeuchte von höchstens 20 % für 24 h vorbehandelt werden. Es muss gewartet werden, bis der Prüfling bei Normalklima thermische Stabilität erreicht hat, bevor die Anfangsmessungen durchgeführt werden.</p> <p>Nachbehandlung: Nach der Prüfung müssen die Prüflinge 2 h bei Normalklima gelagert werden.</p> <p>Die Steckverbinderprüflinge dürfen keinesfalls vor, während oder nach der Prüfung gelöst oder gereinigt werden.</p>