

DIN IEC 61753-043-02

ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2022-11-09

Entwurf

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Betriebsverhalten –
Teil 043-02: Simplexverbindungskabel und -leitungen
wellenlängenselektiver Einrichtungen mit Einmodenfasern und
zylindrischen Steckverbindern mit Aderendhülsen für die Kategorie C –
Kontrollierte Umgebung
(IEC 86B/4478/CD:2021);
Text Deutsch und Englisch**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Performance standard –
Part 043-02: Simplex patch-cord style single-mode fibre wavelength selective devices with
cylindrical ferrule connectors for category C –
Controlled environment
(IEC 86B/4478/CD:2021);
Text in German and English

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2022-09-09 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 58 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
Einleitung.....	5
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative references.....	6
3 Begriffe.....	8
4 Beschreibung.....	8
4.1 Allgemeines.....	8
4.2 Lichtwellenleiter.....	8
4.3 Ausführung und Aufbau des Kabels.....	9
4.4 Lichtwellenleiter-Steckverbinder.....	9
4.4.1 Mechanische Anschlussfähigkeit.....	9
4.4.2 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten.....	9
4.4.3 Anforderungen an das Betriebsverhalten von Steckverbindersätzen.....	9
4.5 Biegeradius des Kabels.....	9
5 Prüfungen.....	9
5.1 Allgemeines.....	9
5.2 Wellenlängen für Messungen.....	9
5.3 Prüfling.....	9
5.4 Prüfbericht.....	10
6 Prüfverfahren.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Sichtprüfung.....	10
6.3 Endflächen von LWL-Steckverbindern.....	10
6.4 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten.....	11
6.5 Anforderungen an das Umweltverhalten.....	12
6.6 Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten.....	17
Anhang A (normativ) Anforderungen an die Stichprobengröße.....	24
Anhang B (normativ) Sichtprüfung der Bewegung des äußeren Kabelmantels.....	25
B.1 Allgemeines.....	25
B.2 Vorbereitung des DUT und Sichtprüfung am Anfang.....	25
B.3 Sichtprüfung der Bewegung des äußeren Kabelmantels am Ende.....	25
Anhang C (normativ) Temperaturwechsel.....	27
Anhang D (informativ) Funktionsprinzip von wellenlängenselektiven Kabeln.....	28
Anhang E (informativ) Beispiele für die Anwendung von wellenlängenselektiven Kabeln.....	29
Literaturhinweise.....	31
Bilder	
Bild B.1 – Anfangsmarkierung des Kabelmantels.....	25
Bild B.2 – Sichtprüfung am Ende.....	26

Bild C.1 – Prüfaufbau für die Temperaturwechselprüfung.....	27
Bild D.1 – Funktionsprinzip.....	28
Bild E.1 – Verbesserung der Isolierung von WDM-Bauteilen.....	29
Bild E.2 – Migration von PON in CWDM-PON.....	30
Bild E.3 – Schutz eines Empfängers gegen OTDR-Impulse.....	30

Tabellen

Tabelle 1 – Wellenlängen für Messungen der Dämpfung und der Rückflussdämpfung.....	9
Tabelle 2 – Anforderungen an die Sichtprüfung.....	10
Tabelle 3 – Anforderungen an Endflächen.....	10
Tabelle 4 – Anforderungen an das optische Betriebsverhalten.....	11
Tabelle 5 – Anforderungen an das Umweltverhalten.....	12
Tabelle 6 – Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten.....	17
Tabelle A.1 – Anforderungen an die Stichprobengröße.....	24

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/4478/CD:2021-06 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 043-02: Simplex patch-cord style single-mode fibre wavelength selective devices with cylindrical ferrule connectors for category C – Controlled 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.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS 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 Abschnichtsnummer, 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.

Einleitung

Wellenlängenselektive Verbindungskabel vereinen Merkmale und Funktionen von Verbindungskabeln nach IEC 61753-12x (alle Teile) und von Filtern nach IEC 61977. Weitere Informationen zum Funktionsprinzip und zur Anwendung sind in Anhang D und Anhang E dieser Norm enthalten.

Die Verbindungskabel bestehen aus einem Simplex-Lichtwellenleiterkabel, das an jedem Ende mit Einmoden-Lichtwellenleiter-Steckverbindersteckern mit zylindrischen Ferrulen abgeschlossen ist. Der Betriebswellenlängenbereich liegt zwischen 1 260 nm und 1 660 nm. Als Stichproben für die Prüfungen werden Verbindungskabel mit kürzerer Länge verwendet, da die Dämpfung des Verbindungskabels und das Temperaturwechselverhalten durch längere Kabellängen beeinflusst werden. Es ist wichtig, dass jede Qualifikation eines Verbindungskabels, das länger als 5 m ist, diese Faktoren berücksichtigt.

Die maßgeblichen Anforderungen an mechanische Schnittstellen von Steckverbindersätzen für Einmodenfasern werden in der Normenreihe IEC 61754 behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen an optische Schnittstellen von Steckverbindersätzen werden in IEC 61755 (alle Teile) behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen an das Betriebsverhalten von Steckverbindersätzen werden in IEC 61753-1:2018 behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen an Einmodenfasern werden in IEC 60793-2-50 behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen an Leitungen für Verbindungskabel werden in IEC 60794-2-50 behandelt.

Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Betriebsverhalten – Teil 043-2: Simplexverbindungskabel und -leitungen wellenlängenselektiver Einrichtungen mit Einmodenfasern und zylindrischen Steckverbindern mit Aderendhülsen für die Kategorie C – Kontrollierte Umgebung

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61753 legt die Prüfanforderungen an wellenlängenselektive Verbindungskabel für Anwendungen in einer kontrollierten Umgebung (Kategorie C) nach IEC 61753-1:2018 fest, bei denen die Steckverbinder bereits den Anforderungen an die Kategorie C nach IEC 61753-1:2018 entsprechen. Die ausgewählten Prüfungen sind ein Teil der Steckverbinder-Prüfungen aus IEC 61753-1:2018, welche für die erneute Beurteilung mit zusätzlichen Anforderungen zweckmäßig und für Verbindungskabel und die Steckverbinder/Kabel-Schnittstelle maßgeblich sind.

2 Normative references

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 61300-2-12, *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 61300-2-19, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 2-19: Tests – Damp heat (steady state)*

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

IEC 61300-2-42, *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 61300-3-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-1: Examinations and measurements – Visual examination*

IEC 61300-3-6, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-6: Examinations and measurements – Return loss*

IEC 61300-3-22, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-22: Examinations and measurements – Ferrule compression force*

IEC 61300-3-25, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-25: Examinations and measurements – Concentricity of non-angled ferrules and non-angled ferrules with fibre installed*

IEC 61300-3-26, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-26: Examinations and measurements – Measurement of the angular misalignment between fibre and ferrule axes*

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 61300-3-47, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-47: Examinations and measurements – End face geometry of PC/APC spherically polished ferrules using interferometry*

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

IEC 61753-021-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 021-2: Grade C/3 single-mode fibre optic connectors for category C – Controlled environment*

IEC 61753-121-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard – Part 121-2: Simplex and duplex cords with single-mode fibre and cylindrical ferrule connectors for category C – Controlled environment*

IEC 61754 (alle Teile), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic connector interfaces*

IEC 61755 (alle Teile), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces*

IEC 61977, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic fixed filters – Generic specification*

IEC TR 61931, *Fibre optic – Terminology*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61753-021-2, IEC 61977-1 und IEC TR 61931 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

Durchlass-Wellenlängenbereich

Wellenlängenbereich oder Wellenlängenbereiche, die durch das wellenlängenselektive Verbindungskabel vom eingangsseitigen Steckverbinder zum ausgangsseitigen Steckverbinder durchgelassen werden sollen

Anmerkung 1 zum Begriff: Nach IEC 61977 wird häufig der Begriff Durchlassbereich verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es sind zwei oder mehr Durchlass-Wellenlängenbereiche möglich:

3.2

Trenn-Wellenlängenbereich

Wellenlängenbereich oder Wellenlängenbereiche, die nominell durch das wellenlängenselektive Verbindungskabel vom eingangsseitigen Steckverbinder zum ausgangsseitigen Steckverbinder unterdrückt werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Gesperrter Wellenlängenbereich wird häufig verwendet.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es sind zwei oder mehr Trenn-Wellenlängenbereiche möglich.

3.3

wellenlängenselektives Verbindungskabel

Verbindungskabel, das die Merkmale und Funktionen von Kabeln nach IEC 61753-12x (alle Teile) und von Filtern nach IEC 61977 vereint

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Informationen sind in Anhang E enthalten.

4 Beschreibung

4.1 Allgemeines

Wellenlängenselektive Verbindungskabel (nachgenannt als „Kabel“ bezeichnet), wie nach diesem Dokument festgelegt, sind konfektionierte Kabel, die an beiden Enden mit LWL-Steckverbindersteckern abgeschlossen sind.

Wenn nicht anders festgelegt, ist die Länge definiert als die Länge zwischen den Endflächen der Steckverbinderstecker.

Die Kabellänge kann zwischen 2 m und 5 m liegen.

4.2 Lichtwellenleiter

Es müssen Lichtwellenleiter verwendet werden, welche die Anforderungen an Einmodenfasern der Typen B-652.B oder B-652.D nach IEC 60793-2-50 erfüllen. Nachdem diese Kabel qualifiziert wurden, werden die Kabel mit gleichem Aufbau für Fasern der Typen B-657.A1 oder B-657.A2 nach IEC 60793-2-50 ebenfalls qualifiziert.

4.3 Ausführung und Aufbau des Kabels

Für Kabel verwendete Leitungen müssen den Anforderungen nach IEC 60794-2-50 entsprechen.

4.4 Lichtwellenleiter-Steckverbinder

4.4.1 Mechanische Anschlussfähigkeit

Es müssen die Maßanforderungen für Steckgesichter nach IEC 61754 (alle Teile) erfüllt werden.

4.4.2 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten

Die Funktionalität der Verbindungen nach diesem Dokument beruht auf einem physikalischen Kontakt. Alle Steckverbinder müssen den Normleistungsklassen nach IEC 61755 (alle Teile) entsprechen. Die betrachteten Dämpfungsklassen R1 und R2 sind in IEC 61755-2-4 und IEC 61755-2-5, die Klassen B, C und D in IEC 61755-1 festgelegt. Die betrachteten Klassen der Rückflusdämpfung 1, 2 und 3, sind in IEC 61755-1 festgelegt.

4.4.3 Anforderungen an das Betriebsverhalten von Steckverbindersätzen

Ein Steckverbindersatz muss den in IEC 61753-021-2 festgelegten Anforderungen entsprechen.

4.5 Biegeradius des Kabels

Beim Einsatz des Kabels muss der Mindestbiegeradius des Kabels eingehalten werden. Die Biegung des Kabels sollte den Anforderungen nach IEC 60794-2-50 entsprechen.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Alle Prüfungen und Messungen wurden aus IEC 61300 (alle Teile) ausgewählt. Zusätzliche Anforderungen an die Temperaturwechselprüfung sind in Anhang C aufgeführt.

5.2 Wellenlängen für Messungen

Wenn es in den einzelnen Prüfungsangaben nicht anders festgelegt ist, müssen alle Dämpfungsmessungen bei den in Tabelle 1 angegebenen Wellenlängen durchgeführt werden.

Tabelle 1 – Wellenlängen für Messungen der Dämpfung und der Rückflusdämpfung

Fasertyp	Mittenwellenlänge		
	nm		
Einmodenfaser	1 310	1 550	1 625

Messungen der Rückflusdämpfung müssen bei den für die einzelnen Prüfungen festgelegten Wellenlängen durchgeführt werden.

5.3 Prüfling

Für die Anwendung dieses Dokuments ist ein Prüfling (DUT, en: device under test) definiert als ein konfektioniertes Kabel mit LWL-Steckverbindersteckern nach IEC 61754 (alle Teile) an jedem Kabelende.

Die Anforderungen an den Stichprobenumfang sind in Anhang A festgelegt.

5.4 Prüfbericht

Es müssen vollständig dokumentierte Prüfberichte und zugehörige Nachweise erstellt werden und für Inspektionen als Beleg dafür zur Verfügung stehen, dass die in diesem Dokument beschriebenen Prüfungen entsprechend durchgeführt wurden.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

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

6.2 Sichtprüfung

Sämtliche DUT müssen vor und nach allen mechanischen Prüfungen und Umgebungsprüfungen einer Sichtprüfung unterzogen werden (siehe Tabelle 2). Der äußere Kabelmantel muss am Ende der Knickschutztülle des Steckverbinders nach der ersten Sichtprüfung markiert werden (siehe Anhang B).

Tabelle 2 – Anforderungen an die Sichtprüfung

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten
1	Sichtprüfung	Keine sichtbaren Schäden am Kabel oder an den Steckverbindersteckern	Verfahren: IEC 61300-3-1 Untersuchung: Das Produkt muss einer Sichtprüfung ohne Vergrößerung unterzogen werden.

6.3 Endflächen von LWL-Steckverbindern

Das Betriebsverhalten der LWL-Verbindung hängt von den Kennwerten der Endflächen beider Steckverbinderstecker ab (siehe Tabelle 3).

Tabelle 3 – Anforderungen an Endflächen

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten
2	Endflächengeometrie	IEC 61755 (alle Teile)	Verfahren: IEC 61300-3-47 IEC 61300-3-25 IEC 61300-3-26
3	Sichtprüfung der Endflächen der LWL-Steckverbinder	IEC 61755-3 (alle Teile)	Verfahren: IEC 61300-3-35 Untersuchung: Kratzer, Fehler, Verschmutzungen
4	Federkraft der Ferrulen ^a	IEC 61754 (alle Teile) für die mit Steckverbindern versehene Bündelader IEC 60794-2-50: zusätzliche Anforderungen an verstärkte Glasfaserkabel	Verfahren: IEC 61300-3-22 Untersuchung: Bewegungslänge, Federkraft

^a Dieses Messverfahren gilt für Steckverbinder mit federnden Ferrulen.

6.4 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten

Die Anforderungen an das optische Betriebsverhalten hinsichtlich Dämpfung und Rückflussdämpfung sind in der folgenden Tabelle 4 festgelegt. Diese Anforderungen beziehen sich auf Verbindungen zwischen den gleichen Fasertypen.

Tabelle 4 – Anforderungen an das optische Betriebsverhalten

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
5	Einfügungs- dämpfung (Dämpfung)	Klasse B: $\leq 0,12$ dB Mittelwert $\leq 0,25$ dB für 97 % Klasse C: $\leq 0,25$ dB Mittelwert $\leq 0,5$ dB für 97 % Klasse D: $\leq 0,5$ dB Mittelwert $\leq 1,0$ dB für 97 %	Verfahren: Art der Quelle: Wellenlänge: Stabilität der Quelle: Linearität des Empfängers: Länge der Einkopplungsfaser: Vorbehandlungsverfahren: ANMERKUNG	IEC 61300-3-34, Verfahren 2 LED/LD Mindestens eine Wellenlänge für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich $\pm 0,01$ dB über 1 h $\pm 0,01$ dB über dem zu messenden Dynamikbereich > 2 m. An der zu prüfenden Steckverbinderschnittstelle und am Empfänger darf sich nur die Grundmode ausbreiten. Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt Der Unterschied zu genormten Verbindungskabeln nach IEC 61753-121-2 ist in Anhang D erläutert. Der Parameter Dämpfung ist nur anwendbar für Wellenlängenbereiche, für welche die wellenlängenselektive Einrichtung durchlässig ist. Für diese Wellenlängenbereiche entspricht die Dämpfung derjenigen eines genormten Verbindungskabels der festgelegten Klasse.
6	Rückfluss- dämpfung	Klasse 1: ≥ 60 dB Klasse 2: ≥ 45 dB Klasse 3: ≥ 35 dB	Verfahren: Wellenlängen: Stabilität der Quelle: Linearität des Empfängers:	IEC 61300-3-6, Verfahren 1 (1 310 $\pm$ 30) nm (1 550 $\pm$ 30) nm (1 625 $\pm$ 30) nm Zusätzlich mindestens eine Wellenlänge für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich. Zusätzlich mindestens eine Wellenlänge für jeden Isolationswellenlängenbereich. $\pm 0,01$ dB über 1 h $\pm 0,1$ dB über dem zu messenden Dynamikbereich

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten
			<p>ANMERKUNG</p> <p>Der Unterschied zu genormten Verbindungskabeln nach IEC 61753-121-2 ist in Anhang D erläutert. Für gesperrte Wellenlängenbereiche ist die Rückflussdämpfung ein gültiger Parameter. Für diese Einrichtungen entspricht er dem niedrigsten Wert der Rückflusssdämpfung von der wellenlängenselektiven Einrichtung und beiden Steckverbindern. Für diese Einrichtungen sind Trennung und Rückflusssdämpfung funktional identisch. Deshalb gibt es z. B. keine Anforderung zum Festlegen einer Trennung.</p>

6.5 Anforderungen an das Umweltverhalten

Die Anforderungen an die umweltbezogene Qualität sind in Tabelle 5 festgelegt.

Tabelle 5 – Anforderungen an das Umweltverhalten

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten
7	Kälte	<p>Dämpfungsänderung während der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$:</p> <p>Für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40\text{ dB}$</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595\text{ nm}$:</p> <p>Für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 1,0\text{ dB}$</p> <p>Dämpfungsänderung vor und nach der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$:</p>	<p>Verfahren: IEC 61300-2-17</p> <p>Temperatur: $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$</p> <p>Beanspruchungsdauer: 96 h</p> <p>Größter Messabstand während der Prüfung: 1 h</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings: Ja</p> <p>Geforderte Messungen: Dämpfungsmessungen vor, während und nach der Prüfung.</p> <p>Messungen der Rückflusssdämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Vorbehandlungsverfahren: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p> <p>Nachbehandlung: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Die Steckerverbindung darf nicht getrennt werden</p>

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
		<p>Für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,20$ dB</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595$ nm:</p> <p>Für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40$ dB</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen kleiner als die oder gleich den für die Klasse festgelegten Werte(n) sein</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen die für die Klasse festgelegten Anforderungen erfüllen</p>		
8	Trockene Wärme – Hochtemperatur-Beständigkeit	<p>Dämpfungsänderung während der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595$ nm:</p> <p>Für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40$ dB</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595$ nm:</p> <p>Für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 1,0$ dB</p>	<p>Verfahren: IEC 61300-2-18</p> <p>Temperatur: $+60\,^{\circ}\text{C} \pm 2\,^{\circ}\text{C}$</p> <p>Beanspruchungsdauer: 96 h</p> <p>Größter Messabstand während der Prüfung: 1 h</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings: Ja</p> <p>Geforderte Messungen: Dämpfungsmessungen vor, während und nach der Prüfung.</p> <p>Messungen der Rückflusssdämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Vorbehandlungsverfahren: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p>	

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten
		<p>Dämpfungs- änderung vor und nach der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass- Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$:</p> <p>Für jeden Durchlass- Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,20\text{ dB}$</p> <p>Bei Durchlass- Wellenlängenbereich $> 1\,595\text{ nm}$:</p> <p>Für jeden Durchlass- Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40\text{ dB}$</p> <p>Anfangs- und End- dämpfung müssen kleiner als die oder gleich den für die Klasse festgelegten Werte(n) sein</p> <p>Anfangs- und End- dämpfung müssen die für die Klasse festgelegten Anfor- derungen erfüllen</p>	<p>Nachbehandlung: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Die Steckerverbindung darf nicht getrennt werden</p>

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
9	Temperaturwechsel	<p>Änderung der Dämpfung während der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40\text{ dB}$</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 1,0\text{ dB}$</p> <p>Änderung der Dämpfung vor und nach der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,20\text{ dB}$</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40\text{ dB}$</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen $\leq$ den für die Klasse festgelegten Werten sein</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen die für die Klasse festgelegten Anforderungen erfüllen</p>	<p>Verfahren: IEC 61300-2-22, siehe Anhang C</p> <p>Niedrige Temperatur: $(-10 \pm 2)^\circ\text{C}$</p> <p>Hohe Temperatur: $+60^\circ\text{C} \pm 2^\circ\text{C}$</p> <p>Dauer bei Extremtemperatur: 1 h</p> <p>Temperaturänderungsgeschwindigkeit: 1°C/min</p> <p>Anzahl der Zyklen: 5</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings: Ja</p> <p>Geforderte Messungen: Dämpfungsmessungen vor, während und nach der Prüfung.</p> <p>Messungen der Rückflusddämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Abtastrate: Größtes Intervall 10 min</p> <p>Dämpfung: Nach Tabelle 4</p> <p>Rückflusddämpfung: Nach Tabelle 4</p> <p>Vorbehandlungsverfahren: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Steckverbinder und Adapter werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p> <p>Nachbehandlung: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Die Steckverbindung darf nicht getrennt werden</p>	

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
10	Feuchte Wärme (konstant)	<p>Änderung der Dämpfung während der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40\text{ dB}$</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 1,0\text{ dB}$</p> <p>Änderung der Dämpfung vor und nach der Prüfung:</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,20\text{ dB}$</p> <p>Bei Durchlass-Wellenlängenbereich $> 1\,595\text{ nm}$: für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich bei einer Wellenlänge $\leq 0,40\text{ dB}$</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen $\leq$ den für die Klasse festgelegten Werten sein</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen die für die Klasse festgelegten Anforderungen erfüllen</p>	<p>Verfahren: IEC 61300-2-19</p> <p>Temperatur: $(+40 \pm 2)^\circ\text{C}$</p> <p>Luftfeuchte: $(93 + 2)\%$ relative Luftfeuchte, -3% relative Luftfeuchte</p> <p>Dauer bei Extremtemperatur: 96 h</p> <p>Größter Messabstand während der Prüfung: 1 h</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings: Ja</p> <p>Geforderte Messungen: Dämpfungsmessungen vor, während und nach der Prüfung.</p> <p>Messungen der Rückflusssdämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Vorbehandlungsverfahren: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p> <p>Nachbehandlung: 2 h bei normalen Umgebungsbedingungen. Die Steckverbindung darf nicht getrennt werden</p>	

6.6 Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten

Die Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten sind in folgender Tabelle 6 festgelegt.

Tabelle 6 – Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
11	Schwingen	<p>Änderung der Dämpfung vor und nach der Prüfung:</p> <p>bei einer Wellenlänge für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 0,20$ dB</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen kleiner als die oder gleich den für die Klasse festgelegten Werte(n) sein</p> <p>Die Rückflusssdämpfung muss die für die Klasse festgelegten Anforderungen erfüllen.</p>	<p>Verfahren:</p> <p>Frequenzbereich:</p> <p>Amplitude:</p> <p>Anzahl der Zyklen:</p> <p>Geschwindigkeit der Frequenzänderung:</p> <p>Anzahl der Achsen:</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings:</p> <p>Geforderte Messungen:</p> <p>Vorbehandlungsverfahren:</p>	<p>IEC 61300-2-1</p> <p>10 Hz bis 55 Hz bis 10 Hz</p> <p>0,75 mm</p> <p>15</p> <p>1 Oktave/min</p> <p>3</p> <p>Ja</p> <p>Messungen von Dämpfung und Rückflusssdämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p>
12	Schlag	<p>Änderung der Dämpfung vor und nach der Prüfung:</p> <p>bei einer Wellenlänge für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 0,20$ dB</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen kleiner als die oder gleich den für die Klasse festgelegten Werte(n) sein</p> <p>Die Rückflusssdämpfung muss die für die Klasse festgelegten Anforderungen erfüllen.</p>	<p>Verfahren:</p> <p>Anzahl der Fallvorgänge:</p> <p>Fallhöhe:</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings:</p> <p>Geforderte Messungen:</p> <p>Vorbehandlungsverfahren:</p>	<p>IEC 61300-2-12 (Verfahren A)</p> <p>5</p> <p>1,5 m</p> <p>Ja</p> <p>Messungen von Dämpfung und Rückflusssdämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p>

Nr.	Prüfung	Anforderung	Einzelheiten	
13	Torsion	<p>Änderung der Dämpfung vor und nach der Prüfung:</p> <p>bei einer Wellenlänge für jeden Durchlass-Wellenlängenbereich $\leq 0,20$ dB</p> <p>Anfangs- und Enddämpfung müssen kleiner als die oder gleich den für die Klasse festgelegten Werte(n) sein</p> <p>Die Rückflusssdämpfung muss die für die Klasse festgelegten Anforderungen erfüllen.</p>	<p>Verfahren: IEC 61300-2-5</p> <p>Betrag der Torsion: $(5,0 \pm 0,2)$ N</p> <p>Anzahl der Zyklen: 10</p> <p>Winkel: $\pm 180^\circ$</p> <p>Kabel-Einspannabstand: $(0,25 \pm 0,05)$ m</p> <p>Optische Funktionsfähigkeit des Prüflings: Ja</p> <p>Geforderte Messungen: Messungen von Dämpfung und Rückflusssdämpfung vor und nach der Prüfung.</p> <p>Vorbehandlungsverfahren: Steckverbinder und Kupplung werden nach den Anweisungen des Herstellers gereinigt</p>	