

DIN EN 61753-121-2

ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2015-03-09
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61753-121-2:2011-03

Entwurf

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Betriebsverhalten –
Teil 121-2: Simplex- und Duplexkabel mit Einmoden-Lichtwellenleiter-
Steckverbindern mit zylindrischen Ferrulen für die Kategorie C –
Kontrollierte Umgebung
(IEC 86B/3822/CD:2014)**

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 86B/3822/CD:2014)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-01-09 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und
Stellungnahme vorgelegt.

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

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de 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/stellungnahme 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, 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 35 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	4
1 Anwendungsbereich.....	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	7
4 Beschreibung.....	8
4.1 Allgemeines	8
4.2 Lichtwellenleiter	8
4.3 Ausführung und Aufbau des Kabels.....	8
4.4 Lichtwellenleiter-Steckverbinder.....	8
4.5 Biegeradius des Kabels.....	8
5 Prüfungen	8
5.1 Allgemeines	8
5.2 Wellenlängen für Messungen	9
5.3 DUT (Prüfling).....	9
5.4 Prüfbericht	9
6 Prüfverfahren.....	9
6.1 Allgemeines	9
6.2 Sichtprüfung	9
6.3 Endflächen von LWL-Steckverbindern	10
6.4 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten	11
6.5 Anforderungen an die umweltbezogene Qualität	12
6.6 Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten	13
Anhang A (normativ) Anforderungen an den Stichprobenumfang	15
Anhang B (normativ) Sichtprüfung der Bewegung des äußeren Kabelmantels	16
Anhang C (normativ) Temperaturwechsel.....	17
Literaturhinweise.....	18
Bilder:	
Bild B.1 – Anfangsmarkierung des Kabelmantels	16
Bild B.2 – Sichtprüfung am Ende.....	16
Bild C.1 – Aufbau für die Temperaturwechselprüfung.....	17
Tabellen:	
Tabelle 1 – Wellenlängen für Messungen der Dämpfung und der Rückflusssdämpfung	9
Tabelle 2 – Anforderungen an die Sichtprüfung	9
Tabelle 3 – Anforderungen an die Endflächen	10
Tabelle 4 – Anforderungen an das optische Betriebsverhalten.....	11
Tabelle 5 – Anforderungen an die umweltbezogene Qualität	12

	Seite
Tabelle 6 – Anforderungen an das mechanische Betriebsverhalten.....	13
Tabelle A.1 – Anforderungen an den Stichprobenumfang	15

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/3822/CD:2014 „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“ (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 SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die 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 prEN nur 2 Monate 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 UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik i DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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

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

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen 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. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61753-121-2:2011-03 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Zusammenführung eines optischen Leistungsbedarf eines Referenzkabels;
- b) Löschung von Annex D und E aufgrund Änderungen im Standard Dokument;
- c) Anpassung der gesamten Dokumentenstruktur anhand der letzten ISO/IEC Richtlinien.

Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Betriebsverhalten – Teil 121-2: Simplex- und Duplexkabel mit Einmoden-Lichtwellenleiter- Steckverbindern mit zylindrischen Ferrulen für die Kategorie C – Kontrollierte Umgebung

1 Anwendungsbereich

Die vorliegende Norm legt die Prüfanforderungen für Kabel mit Referenzkabeln für Anwendungen in einer kontrollierten Umgebung C (nach IEC 61753-1) fest, bei denen die Steckverbinder bereits den Anforderungen an die Kategorie C nach IEC 61753-1 entsprechen. Die ausgewählten Prüfungen sind eine Teilgruppe der Steckverbinder-Prüfungen aus IEC 61753-1, welche für die erneute Beurteilung mit zusätzlichen Anforderungen zweckmäßig sind, und welche für Kabel und die Steckverbinder/Kabel-Schnittstelle maßgeblich sind.

Die Kabel bestehen aus Simplex- oder Duplex-Lichtwellenleitern, die an jedem Kabelende mit Einmoden-Lichtwellenleiter-Steckverbindern mit zylindrischen Ferrulen abgeschlossen sind. Die Betriebswellenlänge liegt zwischen 1 260 nm und 1 625 nm. Als Stichproben für die Prüfungen werden Kabel mit kürzerer Länge verwendet, da die Dämpfung des Kabels und das Temperaturwechselverhalten durch längere Kabellängen beeinflusst werden. Alle Qualifikationen von Kabeln mit einer Länge länger als 5 m berücksichtigen diese Faktoren.

Die maßgeblichen Anforderungen an mechanische Schnittstellen von Steckverbindersätzen werden in der Normenreihe IEC 61754 behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen für das Betriebsverhalten von Steckverbindern werden in der Normenreihe IEC 61753 behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen für Fasern werden in der Norm IEC 61753-2-50 behandelt. Die maßgeblichen Anforderungen an Leitungen für Kabel werden in IEC 60794-2-50 behandelt.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

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

IEC 60794-1-2, *Optical fibre cables – Part 1-2: Generic specification – Basic optical cable test procedures*

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 60794-2-51, *Optical fibre cables – Part 2-51: Indoor cables – Family specification for simplex and duplex cables for use in cords for controlled environment*

IEC 61300 (alle Teile), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures*

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

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 61300-2-22, *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 connectors*

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 61300-3-3, *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 61300-3-6, *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 the 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 61300-3-28, *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 procedure – Part 3-35: Examinations and measurements – Fibre optic connector endface visual and automated inspection*

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 (alle Teile), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Performance standard*

IEC 61753-1, *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 61754 (alle Teile), *Fibre optic connector interfaces*

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

IEC 61755-2-1, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-1: Optical interface standard single mode non-angled physically contacting fibres*

IEC 61755-2-2, *Fibre optic connector optical interfaces – Part 2-2: Optical interface standard single mode angled physically contacting fibres*

IEC 61755-2-4, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces – Part 2-4: Connection parameters of non-dispersion shifted single mode physically contacting fibres – non-angled for reference connection applications*¹⁾

IEC 61755-2-5, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces – Part 2-5: Connection parameters of non-dispersion shifted single mode physically contacting fibres – angled for reference connection applications*²⁾

IEC/TR 61931, *Fibre optic – Terminology*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC/TR 61931 und die folgenden.

3.1

konfektioniertes Kabel

ein als Lichtwellenleiterkabel definiertes Produkt, das an beiden Enden mit Lichtwellenleiterbauteilen abgeschlossen ist

3.2

Kabel

allgemeiner Begriff für konfektionierte Kabel mit Lichtwellenleiter-Steckverbindern, unabhängig von deren Gebrauch

BEISPIEL: Gerätekabel, Anschlusskabel oder Verbindungskabel.

3.3

Steckverbindersatz

vollständige Baugruppe von Bauelementen (Stecker-Kupplung-Stecker), die für eine lösbare Verbindung zwischen zwei oder mehr Lichtwellenleitern notwendig ist

3.4

Referenzkabel

ein Kabel, welches mit Referenzsteckverbindern konfektioniert ist

3.5

Referenzsteckverbinder

ein Steckverbinder entsprechend der Definition in IEC 61755-2-4 und IEC 61755-2-5

3.6

Referenzkupplung

Kupplungen entsprechend der Definition in IEC 61755-2-4 und IEC 61755-2-5

3.7

Dämpfungänderung

definiert als Spitze-zu-Spitze-Abweichung

¹⁾ Zu veröffentlichen.

²⁾ Zu veröffentlichen.

4 Beschreibung

4.1 Allgemeines

Verbindungskabel, Anschlusskabel und Gerätekabel (im nachfolgenden Text als Kabel bezeichnet) nach der vorliegenden Spezifikation sind mit LWL-Steckverbindern konfektionierte Kabel. Das Kabel umfasst die Leitung, die an jedem Ende mit LWL-Steckverbindern abgeschlossen ist.

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

Kabel, ausgenommen Referenzkabel, können eine beliebige Kabellänge aufweisen. Referenzkabel haben eine Länge zwischen 2 m und 5 m.

4.2 Lichtwellenleiter

Es sind Lichtwellenleiter zu verwenden, welche die Anforderungen für Einmodenfasern (SM) der Typen B1.1 und B1.3 nach IEC 60793-2-50 erfüllen. Nachdem die Kabel für B1.1 und B1.3 qualifiziert wurden, werden die in Abschnitt 5 und 6 beschriebenen Prüfungen durchgeführt, und die Kabel mit gleichem Aufbau für B6-Fasern nach IEC 60793-2-50 werden ebenfalls qualifiziert.

4.3 Ausführung und Aufbau des Kabels

Für Kabel verwendete Leitungen müssen den Anforderungen von IEC 60794-2-50 und IEC 60794-2-51 entsprechen.

4.4 Lichtwellenleiter-Steckverbinder

4.4.1 Mechanische Anschlussfähigkeit

Es müssen die Maßanforderungen für Steckgesichter der Normenreihe IEC 61754 erfüllt werden.

4.4.2 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten

Die Funktionalität der Verbindungen nach der vorliegenden Spezifikation beruht auf einem physikalischen Kontakt. Alle Steckverbinder müssen den Normleistungsklassen nach der Normenreihe IEC 61755 entsprechen. Die betrachteten Dämpfungsklassen sind R1 und R2, definiert in IEC 61755-2-4 und IEC 61755-2-5, und B, C und D, definiert in IEC 61755-2-1 und IEC 61755-2-2. Die betrachteten Klassen der Rückflusssdämpfung sind 1, 2 und 3, definiert in IEC 61755-2-1 und IEC 61755-2-2.

4.4.3 Anforderungen an das Betriebsverhalten von Steckverbindersätzen

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

4.5 Biegeradius des Kabels

Beim Einsatz des Kabels muss der Mindestbiegeradius des Kabels eingehalten werden.

5 Prüfungen

5.1 Allgemeines

Sämtliche Prüf- und Messverfahren sind aus der Normenreihe IEC 61300 für Steckverbinder sowie aus den in IEC 60794-1-2 dargelegten Kabelprüfverfahren auszuwählen. Zusätzliche Anforderungen an bestimmte Prüfungen werden im Anhang C angegeben.

5.2 Wellenlängen für Messungen

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

Tabelle 1 – Wellenlängen für Messungen der Dämpfung und der Rückflussdämpfung

Faserart	Einmoden-LWL		
Mittenwellenlänge [nm]	1 310	1 550	1 625

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

5.3 DUT (Prüfling)

Für die Anwendung dieser Spezifikation ist ein DUT (Prüfling, en: device under test) definiert als ein konfektioniertes Kabel mit LWL-Steckverbindern nach der Normenreihe IEC 61754 an jedem Kabelende.

Die Anforderungen an den Stichprobenumfang und die Herkunft der Produkte sind in Anhang A festgelegt.

Die Länge des DUT muss 3,0 m bis 5,0 m betragen.

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 der vorliegenden Spezifikation beschriebenen Prüfungen entsprechend der vorliegenden Spezifikation durchgeführt wurden.

6 Prüfverfahren

6.1 Allgemeines

Es sind keine Abweichungen von den festgelegten Prüfverfahren zulässig.

Wenn nicht anders festgelegt, sind sämtliche Prüfungen bei der in IEC 61300-1 festgelegten Umgebungstemperatur durchzuführen.

6.2 Sichtprüfung

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

Tabelle 2 – Anforderungen an die Sichtprüfung

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten	
1	Sichtprüfung	Keine sichtbaren Schäden am Kabel oder an den Steckverbindern	Verfahren: Prüfung:	IEC 61300-3-1 Das Produkt muss ohne Vergrößerung überprüft werden.

6.3 Endflächen von LWL-Steckverbindern

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

Tabelle 3 – Anforderungen an die Endflächen

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten	
2	Endflächengeometrie	Normenreihe IEC 61755	Verfahren:	IEC 61300-3-47, Endflächengeometrie IEC 61300-3-25, Konzentrität IEC 61300-3-26, Winkelversatz
3	Sichtprüfung der Endflächen von zylindrischen LWL-Steckverbindern	IEC 61755-3-35	Verfahren:	IEC 61300-3-35
			Prüfung:	Kratzer, Fehlerstellen, Späne
4	Federkraft der Ferrulen ANMERKUNG Dieses Messverfahren gilt für Steckverbinder mit federbelasteten Ferrulen.	Normen der Reihe IEC 61754 für die mit Steckverbindern versehene Bündelader IEC 60794-2-50: zusätzliche Anforderungen an verstärkte Kabel	Verfahren:	IEC 61300-3-22
			Prüfung:	Bewegungslänge, Federkraft

6.4 Anforderungen an das optische Betriebsverhalten

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

Tabelle 4 – Anforderungen an das optische Betriebsverhalten

Nr.	Prüfung	Anforderungen	Einzelheiten	
5	Dämpfung	R1 (Referenzklasse) $\leq 0,1$ dB R2 (Referenzklasse) $\leq 0,2$ dB 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: Spitzenwert der Wellenlänge: Stabilität der Quelle: Linearität des Empfängers: Länge der Einkoppel-faser: Vorbehandlungs-verfahren:	IEC 61300-3-34, Verfahren 2 LED/LD $(1\,310 \pm 30)$ nm, $(1\,550 \pm 30)$ nm, $(1\,625 \pm 30)$ nm $\pm 0,01$ dB über 1 Stunde Innerhalb von $\pm 0,01$ dB über dem zu messenden Dynamikbereich > 2 m. An der zu prüfenden Steckverbinderschnittstelle und am Empfänger darf sich nur die Grundmode ausbreiten. Steckverbinder und Kupplungen sind nach den Anweisungen des Herstellers zu reinigen.
6	Rückflusssdämpfung	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 $(1\,310 \text{ nm} \pm 30)$ nm, $(1\,550 \text{ nm} \pm 30)$ nm, $(1\,625 \text{ nm} \pm 30)$ nm $\pm 0,01$ dB über 1 Stunde $\pm 0,1$ dB über dem zu messenden Dynamikbereich