

DIN EN IEC 61300-3-4



ICS 33.180.20

EntwurfEinsprüche bis 2023-06-07
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61300-3-4:2013-11

**Lichtwellenleiter –
Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-4: Untersuchungen und Messungen – Dämpfung
(IEC 86B/4496/CDV:2021);
Deutsche und Englische Fassung prEN IEC 61300-3-4:2021**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Basic test and measurement procedures –
Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation
(IEC 86B/4496/CDV:2021);
German and English version prEN IEC 61300-3-4:2021

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-4: Examens et mesures – Affaiblissement
(IEC 86B/4496/CDV:2021);
Version allemande et anglaise prEN IEC 61300-3-4:2021

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2023-04-07 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 44 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Deutsche Fassung des europäischen Dokuments prEN IEC 61300-3-4:2021-08 „Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende Prüf- und Messverfahren – Teil 3-4: Untersuchungen und Messungen – Dämpfung“ (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 86B/4496/CDV:2021-08 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-4: Examinations and measurements – Attenuation“ unverändert in den Entwurf prEN IEC 61300-3-4:2021-08 übernommen worden.

Da die Deutsche Fassung noch nicht endgültig mit der Englischen und Französischen Fassung abgeglichen ist, ist die englische Originalfassung des IEC-CDV 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.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

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 61300-3-4:2013-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Ergänzung des Abschnitts Begriffe und Abkürzungen;
- b) Ergänzung eines neuen LSPM-Messverfahrens, Einfügeverfahren (D);
- c) Ergänzung eines Anhangs zur Beschreibung der Dämpfungsmessung von Mehrkernfasern.
- d) Das Referenzprüfverfahren wurde zu Einfügeverfahren C geändert und das alternative Prüfverfahren zu Substitutionsverfahren oder Einfügeverfahren D für Leistungsmessgeräte und Prüflinge der Bauart 4.

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile – Grundlegende
Prüf- und Messverfahren – Teil 3-4: Untersuchungen und Messungen – Dämpfung**

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich.....	6
2 Normative Verweisungen.....	6
3 Begriffe und Abkürzungen.....	6
3.1 Begriffe.....	6
3.2 Abkürzungen.....	6
4 Allgemeine Beschreibung.....	7
4.1 Allgemeines.....	7
4.2 Vorsichtsmaßnahmen.....	7
5 Prüfaufbau.....	8
5.1 Einkopplungsbedingungen und Lichtquelle (LS).....	8
5.2 Optisches Leistungsmessgerät (PM).....	8
5.3 Zeitweilige Verbindung (TJ).....	9
5.4 Faser.....	9
5.5 Referenzsteckverbinder (RP).....	9
5.6 Referenzkupplungen RA; en: reference adapter.....	9
5.7 Abschluss.....	10
6 Verfahren.....	10
6.1 Vorbehandlung.....	10
6.2 Sichtprüfung.....	10
6.3 Konfigurationstypen von Prüflingen und Prüfverfahren.....	10
6.4 Dämpfungsmessungen mit einem LSPM.....	12
6.4.1 Allgemeines.....	12
6.4.2 Abschneide-Verfahren.....	12
6.4.3 Substitutionsverfahren.....	13
6.4.4 Einfügeverfahren (A).....	14
6.4.5 Einfügeverfahren (B) mit direktem Anschluss an das Leistungsmessgerät.....	14
6.4.6 Einfügeverfahren (C) mit zusätzlichem Prüfverbindungskabel.....	15
6.4.7 Einfügeverfahren (D) mit zusätzlichem Prüfverbindungskabel.....	16
6.5 Dämpfungsmessungen mit einem optischen Reflektometer im Zeitbereich (OTDR).....	16
6.5.1 Beschreibung der Messung.....	16
6.5.2 Bidirektionale Messung.....	17
6.5.3 Messverfahren.....	18
6.5.4 Bewertungsverfahren.....	18
7 Festzulegende und aufzuzeichnende Einzelheiten.....	19
Anhang A (informativ) Betrachtungen zu Mehrkernfasern.....	20
A.1 Allgemeines.....	20

A.2	Zusätzliche Messeinrichtung.....	20
A.2.1	Optischer Schalter (OSW).....	20
A.2.2	Zusammenführungs-/Verzweigungseinrichtung (FIFO).....	20
A.3	Prüfaufbau und Prüfverfahren – LSPM.....	20
A.4	Prüfaufbau und Prüfverfahren – OTDR.....	21
	Literaturhinweise.....	22

Bilder

Bild 1	– Abschneideverfahren – zu prüfende Bauteile der Bauarten 1, 2 und 3.....	13
Bild 2	– Substitutionsverfahren – zu prüfende Bauteile der Bauarten 4, 7 und 8.....	13
Bild 3	– Einfügeverfahren (A) – Prüfling der Bauart 2.....	14
Bild 4	– Einfügeverfahren (B) – Prüflinge der Bauarten 5 und 6.....	15
Bild 5	– Einfügeverfahren (C) – Prüflinge der Bauarten 4, 5, 7 und 8.....	15
Bild 6	– Einfügeverfahren (D) – zu prüfende Bauteile der Bauarten 4, 5, 7 und 8.....	16
Bild 7	– Verfahren 1 – ein Einkoppelabschnitt.....	17
Bild 8	– Verfahren 2 – zwei Einkoppelabschnitte.....	17
Bild 9	– Bewertung eines Ereignisses ohne Reflexion.....	18
Bild 10	– Bewertung eines Ereignisses mit Reflexion.....	19
Bild A.1	– Beispiel für eine FIFO-Einrichtung.....	20
Bild A.2	– Einfügeverfahren (B) – MCF-Prüfling der Bauart 5.....	21
Bild A.3	– Verfahren 1 – MCF-Prüfling mit einem Einkoppelabschnitt.....	21

Tabellen

Tabelle 1	– Vorzugsbedingungen für Quelle.....	8
Tabelle 2	– Vorzugskennwerte für Leistungsmessgeräte.....	9
Tabelle 3	– Konfigurationstypen der Prüflinge.....	11

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61300 beschreibt die verschiedenen Verfahren zur Messung der Dämpfung von Lichtwellenleiterbauteilen. Das Dokument ist nicht für die Anwendung bei DWDM-Bauelemente (en: dense wavelength division multiplexing) vorgesehen. Messverfahren der Dämpfung von DWDM-Bauelementen sind in IEC 61300-3-29 beschrieben.

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 60793-2-10, *Optical fibres – Part 2-10: Product specifications – Sectional specification for category A1 multimode fibres*

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

IEC 60825-1, *Safety of laser products – Part 1: Equipment classification and requirements*

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

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

IEC 63267 (alle Teile), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Connector optical interfaces*

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61300-1.

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>

3.2 Abkürzungen

ATM	alternatives Prüfverfahren (en: alternative test method)
C	passives optisches Bauteil
CWDM	grobes Wellenlängenmultiplex (en: coarse wavelength division multiplexing)
D	optischer Empfänger
DUT	Prüfling (en: device under test)

FIFO	Zusammenführungs-/Verzweigungseinrichtung (en: fan-in/fan-out device)
LED	lichtemittierende Diode (en: light emitting diode)
LS	optische Lichtquelle (en: light source)
LSPM	Dämpfungsmessgerät (en: light source power meter)
MCF	Mehrkernfaser (en: multicore fibre)
OSW	optischer Schalter (en: optical switch)
OTDR	optisches Zeitbereichsreflektometer (en: optical time domain reflectometer)
PDL	polarisationsabhängige Dämpfung (en: polarization dependent loss)
PM	optisches Leistungsmessgerät (en: power meter)
RA	Referenzkupplung (en: reference adapter)
RP	Referenzsteckverbinder (en: reference plug)
RTM	Referenzprüfverfahren (en: reference test method)
SCF	Einzelkernfaser (en: single core fibre)
TJ	zeitweilige Verbindung (en: temporary joint)

4 Allgemeine Beschreibung

4.1 Allgemeines

Mit der Dämpfung wird ein Wert für die Verringerung der optischen Leistung angegeben, ausgedrückt in dB, die sich aus dem Einfügen eines Prüflings in eine Lichtwellenleiterverbindung ergibt. Anstelle von Dämpfung wird manchmal der Begriff Einfügungsdämpfung verwendet.

Der Prüfling kann mehr als zwei optische Anschlüsse haben. Da jedoch eine Dämpfungsmessung nur zwischen zwei Anschlüssen durchgeführt wird, wird der Prüfling in dieser Norm als Bauteil mit zwei Anschlüssen beschrieben.

Das Referenzverfahren für die Dämpfungsmessung ist die Messung mit einem LSPM. Messungen mit einem OTDR sind als Alternativverfahren angegeben. Für die Dämpfungsmessung mit einem LSPM werden drei Varianten beschrieben.

4.2 Vorsichtsmaßnahmen

Die Leistung in der Faser und dem Prüfling darf keinen so hohen Pegel annehmen, dass Effekte von nichtlinearer Streuung oder Überlast des Prüflings auftreten.

Bei der Prüfung sollten die Fasern zwischen der Messung ohne Prüfling, P_0 , und mit eingefügtem Prüfling, P_1 , befestigt werden, um Änderungen der Dämpfung durch Biegeverluste zu vermeiden.

Bei Mehrmodenmessungen kann sich die Veränderung der modalen Verteilung durch Faserstörungen im Messsystem auf die Dämpfungsmessung auswirken.

Bauteile mit PDL zeigen abhängig vom Eingangspolarisationszustand der Quelle eine unterschiedliche Dämpfung. Wenn die Bauteil-PDL die annehmbare Unsicherheit der Dämpfungsmessung überschreiten kann, sollte entweder eine unpolarisierte oder eine Polarisations-Scrambler-Quelle für die Messung der über die Polarisation gemittelten Dämpfung verwendet werden, oder es sollten die Verfahren nach IEC 61300-3-2 zur Messung von PDL und Dämpfung zusammen verwendet werden.

Die Empfehlungen zur Sicherheit von Lasern in IEC 60825-1 müssen befolgt werden.

5 Prüfaufbau

5.1 Einkopplungsbedingungen und Lichtquelle (LS)

Die Einkopplungsbedingung für LSPM und OTDR muss mit IEC 61300-1 übereinstimmen und am Ausgang des Einkoppel-Referenzsteckverbinders gemessen werden.

Die Quelleneinheit besteht aus einem optischen Sender, der zugehörigen Treiberelektronik und seiner Anschlussfaser, falls vorhanden. Vorzugswerte für Quellenbedingungen sind in Tabelle 1 angegeben. Die Stabilität der Einmodenfaser-Quelle bei 23 °C muss $\pm 0,01$ dB vom Anfangswert über die Dauer der Messung betragen. Die Stabilität der Mehrmodenfaser-Quelle bei 23 °C muss $\pm 0,05$ dB vom Anfangswert über die Dauer der Messung betragen. Die Ausgangsleistung der Quelle muss 20 dB oder mehr über dem kleinsten messbaren Leistungspegel liegen.

Tabelle 1 – Vorzugsbedingungen für Quelle

Nr.	Typ	Mittenwellenlänge nm	Spektralbreite (Effektivwert) nm	Art der Quelle
S1	Mehrmoden- faser	660 ± 30	≥ 10	Monochromator oder LED
S2	Mehrmoden- faser	780 ± 30	≥ 10	Monochromator oder LED
S3	Mehrmoden- faser	850 ± 30	≥ 10	Monochromator oder LED
S4	Mehrmoden- faser	$1\,300 \pm 30$	≥ 10	Monochromator oder LED
S5	Einmodenfa- ser	$1\,310 \pm 30$	Zu berichten	Laserdiode, Monochromator oder LED
S6	Einmodenfa- ser	$1\,550 \pm 30$	Zu berichten	Laserdiode, Monochromator oder LED
S7	Einmodenfa- ser	$1\,625 \pm 30$	Zu berichten	Laserdiode, Monochromator oder LED

ANMERKUNG 1 Es ist bekannt, dass einige Bauteile, z. B. für CWDM, die Anwendung anderer Quellentypen wie abstimmbarer Laser erforderlich machen können. Es wird deshalb empfohlen, in diesen Fällen die bevorzugten Quellenkennwerte auf der Grundlage des zu messenden Bauteils festzulegen.

ANMERKUNG 2 Die Zentralwellenlänge und die Spektralbreite sind in IEC 61280-1-3 festgelegt.

5.2 Optisches Leistungsmessgerät (PM)

Das Leistungsmessgerät besteht aus einem optischen Empfänger (D), der Vorrichtung für seinen Anschluss und der zugehörigen Nachweiselektronik. Der Anschluss zum Empfänger sollte entweder mit einer Kupplung, die eine mantellose Faser aufnehmen kann, oder einem Steckverbinder der entsprechenden Bauart vorgenommen werden.

Das Messsystem muss innerhalb festgelegter Grenzwerte für die Dauer stabil sein, die erforderlich ist, um P_0 und P_1 zu messen. Für Messungen, bei denen zwischen den Messungen von P_0 und P_1 die Verbindung zum Empfänger unterbrochen werden muss, muss die Wiederholpräzision der Messung kleiner oder gleich 0,02 dB sein. Zu diesem Zweck sollte ein Empfänger mit großer empfindlicher Fläche verwendet werden.

Der Dynamikbereich des Leistungsmessgeräts muss den am Prüfling ausgehenden Leistungspegel bei der zu messenden Wellenlänge messen können.

Die Vorzugswerte des Leistungsmessgeräts sind unten in Tabelle 2 angegeben. Das Leistungsmessgerät sollte für den zu messenden Wellenlängenbereich und Leistungspegel kalibriert werden. Die Stabilität des Leistungsmessgerätes sollte kleiner oder gleich 0,01 dB über die Messzeit und den Temperaturbereich sein. Die Stabilität und die Gültigkeit der Dunkelstromkorrektur der Null-Kalibrierung können dies beeinflussen.

Tabelle 2 – Vorzugskennwerte für Leistungsmessgeräte

Nummer	Typ	Maximale Nichtlinearität dB	Relative Unsicherheit dB
D1	Mehrmodenfaser	$\pm 0,05$ (-60 dBm < Eingangsleistung < -5 dBm)	$\leq 0,05$
D2	Einmodenfaser	$\pm 0,01$ (Dämpfung < 10 dB) $\pm 0,05$ (10 dB < Dämpfung < 60 dB)	$\leq 0,02$
<p>ANMERKUNG 1 Um sicherzustellen, dass das Leistungsmessgerät das gesamte von der Faser emittierte Licht aufnimmt, sollten der empfindliche Bereich des Leistungsmessgeräts und seine relative Lage zur Faser mit der numerischen Apertur der Faser kompatibel sein.</p> <p>ANMERKUNG 2 Übliche Quellen relativer Unsicherheit sind Polarisationsabhängigkeit und Interferenzen mit Reflexionen vom Leistungsmessgerät und von Steckverbinder-Faserendflächen. Die Empfindlichkeit des Leistungsmessgerätes gegenüber solchen Reflexionen kann durch den Parameter der spektralen Welligkeit charakterisiert werden, der als die periodische Veränderung in der Antwortempfindlichkeit gegenüber der Wellenlänge einer kohärenten Lichtquellen bestimmt werden kann.</p>			

5.3 Zeitweilige Verbindung (TJ)

Eine zeitweilige Verbindung ist ein Verfahren, ein Bauelement oder eine mechanische Befestigung zur zeitweiligen Ausrichtung zweier Faserenden in einer stabilen, reproduzierbaren Faserverbindung mit niedriger Dämpfung. Sie wird angewendet, wenn eine direkte Verbindung des Prüflings mit dem Messsystem nicht mit einem genormtem Steckverbinder möglich ist. Sie darf zum Beispiel eine Präzisions-V-Nut, ein Vakuumspannfutter, ein Mikromanipulator oder ein Spleiß (Schmelz- oder mechanischer Spleiß) sein. Die zeitweilige Verbindung muss innerhalb von ± 10 % der geforderten Messgenauigkeit in dB für die Zeit stabil sein, die benötigt wird, um P_0 und P_1 zu messen. Um die Stabilität der zeitweiligen Verbindung zu erhöhen, darf vorzugsweise ein Anpassungsmaterial mit geeignetem Brechungsindex verwendet werden.

5.4 Faser

Die Faser in der Verbindung von der Quelle bis zur zeitweiligen Verbindung im Prüfverbindungskabel und im Austauschverbindungskabel muss zur gleichen Faserkategorie wie die im Prüfling verwendete Faser gehören.

Fasern müssen IEC 60793-2-10 und IEC 60793-2-50 entsprechen.

5.5 Referenzsteckverbinder (RP)

Wenn ein RP zur Bildung vollständiger Steckverbinderbauten für eine der Prüfungen gefordert ist, wird er während der Dämpfungsmessung effektiv zu einem Teil des Prüflings. Der RP muss die Anforderungen der sachdienlichen Norm für optische Schnittstellen erfüllen, zu finden in der Reihe IEC 61755 oder der Reihe IEC 63267.

5.6 Referenzkupplungen RA; en: reference adapter

Wenn RA zur Bildung vollständiger Steckverbinderbauten für eine der Prüfungen gefordert sind, werden sie während der Dämpfungsmessung effektiv zu einem Teil des Prüflings. Die RA müssen die Anforderungen

der sachdienlichen Norm für optische Schnittstellen erfüllen, zu finden in der Reihe IEC 61755 oder der Reihe IEC 63267.

5.7 Abschluss

Ein Abschluss darf eine mantellose Faser, ein Steckverbinder oder eine Anschlussbuchse sein. Wird eine mantellose Faser als Abschluss verwendet, so wird eine zeitweilige Verbindung oder ein Adapter für mantellose Fasern verwendet, abhängig von der Konfiguration der Prüfung und der Position des blanken Faserendes. Wenn ein Prüfling mehrere Steckverbinder oder Anschlussbuchsen hat, können sie von der gleichen oder verschiedenen Bauarten sein. Wenn der Prüfling verschiedene Steckverbinder oder Anschlussbuchsen an seinen beiden Enden hat, könnte ein ATM erforderlich sein.

6 Verfahren

6.1 Vorbehandlung

Die optischen Steckgesichter des Prüflings müssen sauber und frei von Bruchstücken sein, die das Verhalten in der Prüfung und die Messergebnisse beeinflussen kann. Die Reinigungsanweisungen des Herstellers müssen befolgt werden.

Der Prüfling muss vor der Prüfung für mindestens 1 h bei Normalklima nach IEC 61300-1 stabilisieren gelassen werden.

Während der Prüfung sollte darauf geachtet werden, dass die sich berührenden Oberflächen nicht durch Öl oder Fett verschmutzt sind. Es ist bekannt, dass sich schon von bloßen Fingern ein Fettfilm ablagern kann.

6.2 Sichtprüfung

Alle Steckverbinderendflächen müssen nach IEC 61300-3-35 auf Sauberkeit untersucht und wenn notwendig gereinigt werden. Empfohlene Reinigungsverfahren für Steckverbinderendflächen werden in IEC TR 62627-01 beschrieben.

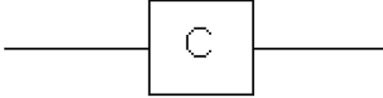
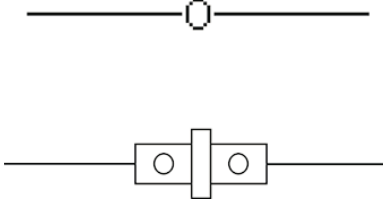
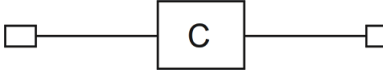
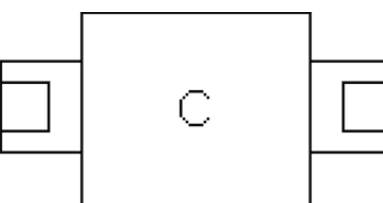
6.3 Konfigurationstypen von Prüflingen und Prüfverfahren

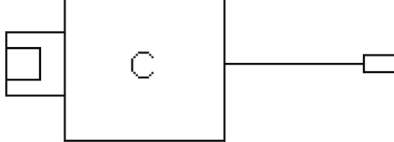
Acht unterschiedliche Konfigurationstypen von Prüflingen werden in Tabelle 3 beschrieben. Die Unterschiede zwischen diesen Konfigurationstypen liegen hauptsächlich in den Abschlüssen der optischen Anschlüsse. Abschlüsse dürfen eine mantellose Faser, ein Steckverbinder oder eine Anschlussbuchse sein.

Die RTM und ATM für jeden Konfigurationstyp des Prüflings sind in Tabelle 3 festgelegt. Unterschiedliche Prüfanordnungen und -verfahren können zu unterschiedlichen Messunsicherheiten der gemessenen Dämpfung führen. Bei Streitfällen sollte das RTM angewendet werden.

Erwägungen zu Bauelementen mit Mehrkernfaser finden sich in Anhang A.

Tabelle 3 – Konfigurationstypen der Prüflinge

Bauart	Beschreibung	Prüfling	Prüfverfahren	
			Referenzprüfverfahren RTM	Alternatives Prüfverfahren ATM
1	Faser zu Faser (Bauteil)		Leistungsmessgerät (Abschneideverfahren)	OTDR
2	Faser zu Faser (Spleiß oder vor Ort installierbarer Steckverbindersatz)		Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren A)	Leistungsmessgerät (Abschneideverfahren) oder OTDR
3	Faser zu Steckverbinder		Leistungsmessgerät (Abschneideverfahren)	OTDR
4	Steckverbinder zu Steckverbinder (Bauteil)		Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren C)	Leistungsmessgerät (Substitutions- oder Einfügeverfahren D) oder OTDR
5	Steckverbinder zu Steckverbinder (Verbindungskabel)		Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren B)	Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren C oder D) oder OTDR
6	Einzelsteckverbinder (Anschlussfaser)		Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren B)	OTDR
7	Anschlussbuchse zu Anschlussbuchse (Bauteil)		Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren C)	Leistungsmessgerät (Substitutions- oder Einfügeverfahren D) oder OTDR

Bauart	Beschreibung	Prüfling	Prüfverfahren	
			Referenzprüfverfahren RTM	Alternatives Prüfverfahren ATM
8	Anschlussbuchse zu Steckverbinder (Bauteil)		Leistungsmessgerät (Einfügeverfahren C)	Leistungsmessgerät (Substitutions- oder Einfügeverfahren D) oder OTDR
<p>ANMERKUNG 1 C ist ein passives optisches Bauteil, das mehr als die zwei angegebenen Anschlüsse haben kann.</p> <p>ANMERKUNG 2 Von Messungen mit dem Einfüge- und Abschneideverfahren kann erwartet werden, dass sie für Prüflinge der Bauart 2 äquivalente Messergebnisse ergeben.</p> <p>ANMERKUNG 3 Aufgrund von messtechnischen Erwägungen kann das OTDR-Verfahren eine größere Unsicherheit als andere Messverfahren aufweisen, es kann jedoch die einzige anwendbare Prüfung sein.</p> <p>ANMERKUNG 4 Das OTDR-Verfahren kann an Bauteilen mit mehr als zwei Anschlüssen angewendet werden, jedoch sollte in diesem Fall die reflektierte Leistung der Anschlüsse, die nicht gemessen werden, in der Dämpfungszone unterdrückt werden.</p>				

6.4 Dämpfungsmessungen mit einem LSPM

6.4.1 Allgemeines

Die Dämpfungsmessung mit dem Abschneide-, Substitutions- oder Einfügeverfahren beruht auf der Anwendung eines PM wie in 5.2 beschrieben.

Für jede Messung der Dämpfung A mit einem Leistungsmessgerät sind zwei Leistungsmessungen erforderlich:

$$A = -10 \log \frac{P_1}{P_0} \text{ dB} \quad (1)$$

Dabei ist

- P_1 die gemessene Leistung mit dem Prüfling in der Schaltung;
 P_0 die gemessene Leistung ohne das zu prüfende Bauteil in der Schaltung.

Zwischen der Faser und dem Empfänger müssen geeignete Verbindungen hergestellt werden. Verbindungen dürfen entweder ein Adapter für den Anschluss einer mantellosen Faser oder ein Kupplungsverbinder für den passenden Steckverbinder sein.

6.4.2 Abschneide-Verfahren

Bei einem Prüfling der Bauart 1 und der Bauart 2 wird eine Leitung des Bauteils mittels einer zeitweiligen Verbindung mit der Quelle verbunden. Die andere Leitung wird an den Empfänger angeschlossen und P_1 wird gemessen (siehe Bild 1). Die Faser wird bei CP geschnitten und P_0 gemessen.

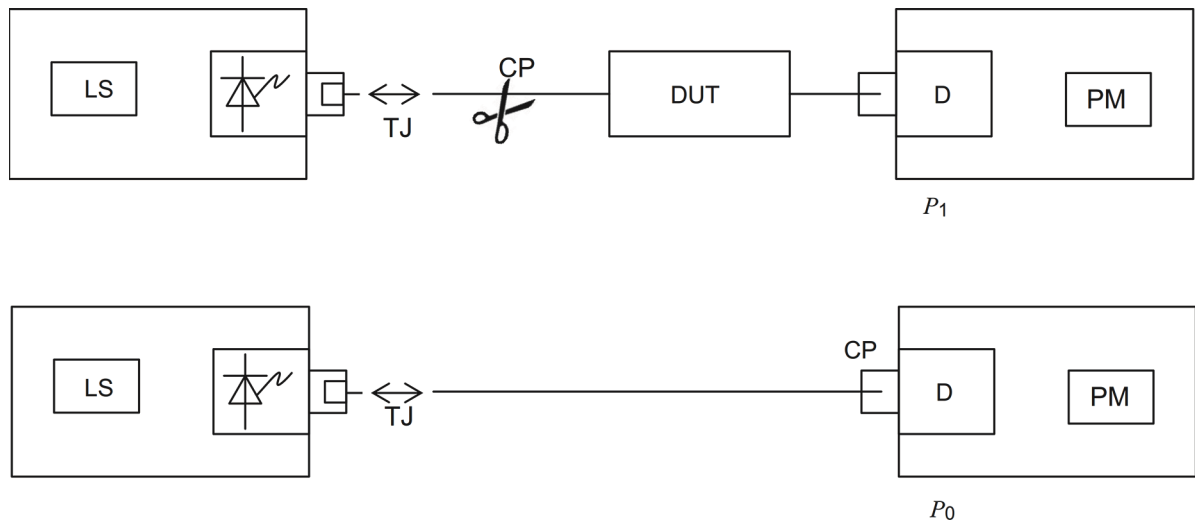


Bild 1 – Abschneideverfahren – zu prüfende Bauteile der Bauarten 1, 2 und 3

Bei einem Prüfling der Bauart 3, Faser zu Steckverbinder, werden zur Bildung eines vollständigen Steckverbinderbaus zu dem Prüfling ein RA und ein RP mit Anschlussfaser hinzugefügt. Die Dämpfung eines Prüflings der Bauart 3 ist die Dämpfung des vollständigen Steckverbinderbaus (Stecker - Kupplung - Stecker) mit Anschlussfaserleitungen und wird wie bei Bauteilen der Bauart 1 gemessen.

6.4.3 Substitutionsverfahren

Beim Substitutionsverfahren wird P_1 mit einem in die Schaltung eingefügten Prüfling und P_0 mit einem anstelle des Bauteils eingefügten Austauschverbindungskabel gemessen (siehe Bild 2).

Bei einem Prüfling der Bauart 4 werden RA an die RP sowohl der Leitung zur Quelle als auch dem Prüfverbindungskabel angeschlossen (siehe Bild 2).

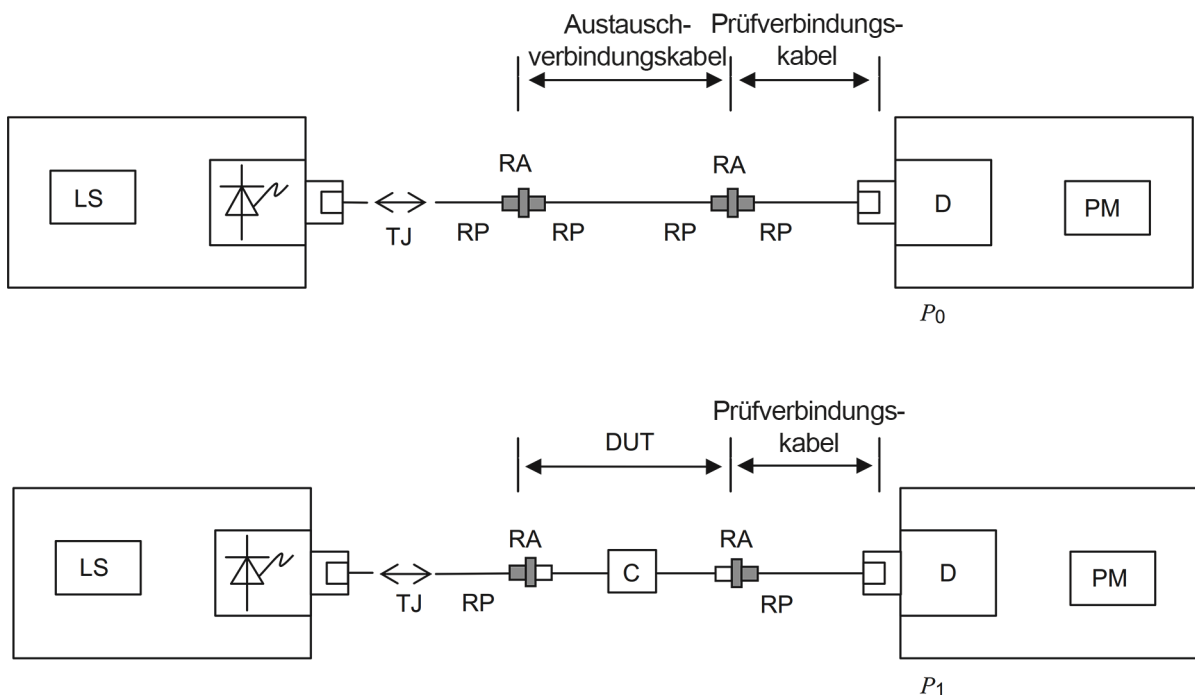


Bild 2 – Substitutionsverfahren – zu prüfende Bauteile der Bauarten 4, 7 und 8

Bei einem Prüfling der Bauart 7 wird die Messung in derselben Weise durchgeführt wie bei einem Bauteil der Bauart Steckverbinder-zu-Steckverbinder, außer dass Referenzkupplungen für die Messung von P_1 nicht erforderlich sind (siehe Bild 2).

Bei einem Prüfling der Bauart 8 wird die Messung in derselben Weise durchgeführt wie bei einem Bauteil der Bauart Steckverbinder-zu-Steckverbinder, außer dass nur eine Referenzkupplung für die Messung von P_1 erforderlich ist (siehe Bild 2). In diesem Fall muss die am nächsten bei der Quelle gelegene Kupplung die Referenzkupplung sein.

Bei Messungen nach dem Substitutionsverfahren sind für Prüflinge der Bauarten 4, 5, 6 und 7 etwas niedrigere Dämpfungsergebnisse zu erwarten als bei Messungen nach dem Einfügeverfahren. Dies ist darin begründet, dass beim Substitutionsverfahren die Referenzleistung P_0 die Dämpfung des Austauschverbindungskabels mit seinen Verbindungen zum Messsystem eingeschlossen ist. Deshalb ist der Wert P_0 beim Substitutionsverfahren kleiner als beim Einfügeverfahren.

6.4.4 Einfügeverfahren (A)

Bei einem Prüfling der Bauart 2, Faser-zu-Faser (vor Ort installierbarer Spleiß oder Steckverbindersatz), wird P_0 mit einer Faserlänge zwischen der zeitweiligen Verbindung und dem Empfänger gemessen; dann wird die Faser getrennt, der Spleiß oder Steckverbindersatz installiert und P_1 gemessen (siehe Bild 3). Die Fasern können gleichartig oder verschieden sein, vorausgesetzt, dass sie miteinander kompatibel sind. Werden verschiedenartige Fasern verwendet, so sollte darauf geachtet werden, sicherzustellen, dass die Wirkungen verschiedenartiger Fasern in den Messergebnissen berücksichtigt werden (siehe IEC TR 62000 für eine Anleitung zu Einmodenfasern).

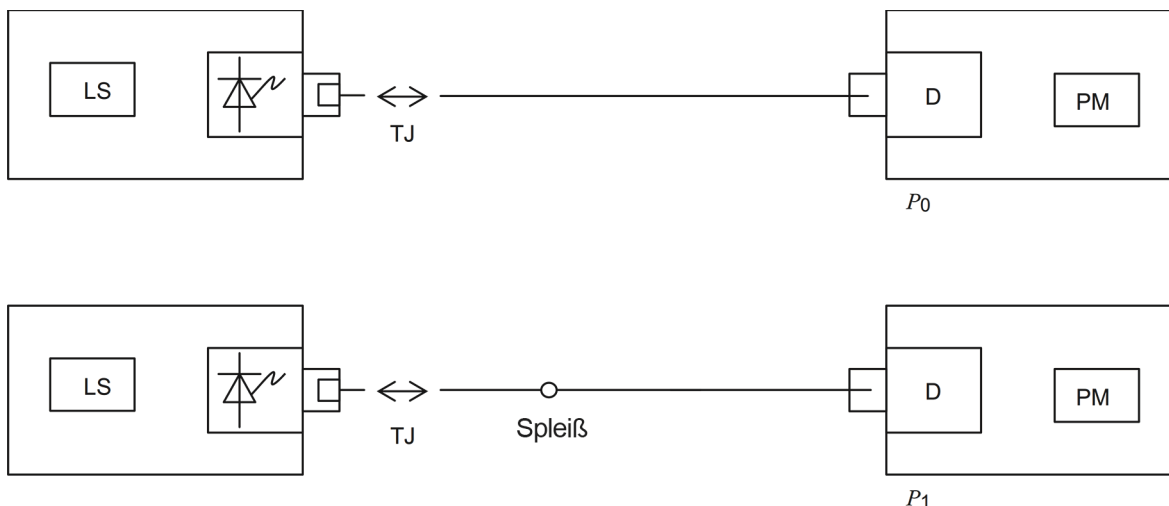


Bild 3 – Einfügeverfahren (A) – Prüfling der Bauart 2

6.4.5 Einfügeverfahren (B) mit direktem Anschluss an das Leistungsmessgerät

Bei Prüflingen der Bauart 5 und der Bauart 6 wird P_0 gemessen, während der Empfänger an einen RP an der Faser von der zeitweiligen Verbindung angeschlossen. Dann werden ein RA und der Prüfling hinzugefügt und P_1 wird gemessen (siehe Bild 4).