

DIN EN 61300-3-14

ICS 33.180.20

Einsprüche bis 2014-02-13
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61300-3-14:2007-08

Entwurf

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-14: Untersuchungen und Messungen – Abweichung und
Reproduzierbarkeit der Einstellung eines einstellbaren optischen
Dämpfungsgliedes
(IEC 86B/3675/CD:2013)**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Basic test and measurement procedures –
Part 3-14: Examinations and measurements – Error and repeatability of the attenuation
settings of a variable optical attenuator
(IEC 86B/3675/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-12-13 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@din.de 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 im DIN und VDE (Hausanschrift: 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 22 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Allgemeine Beschreibung	4
4 Prüfaufbau	5
4.1 Lichtquelle und deren Einkopplungsbedingungen (S)	5
4.2 Detektor (D)	6
4.3 Referenzfaser (RF)	6
4.4 Zeitweilige Verbindung (TJ)	6
5 Messverfahren	6
5.1 Messaufbau	6
5.2 Durchführung der Messung	7
6 Berechnung	7
6.1 Dämpfungsabweichung für VOAs mit absoluter Kalibrierung	7
6.2 Dämpfungsabweichung für VOAs mit relativer Kalibrierung	7
6.3 Größte Dämpfungsabweichung vom Einstellwert für alle Dämpfungswerte	8
6.4 Reproduzierbarkeit der Dämpfungseinstellung	8
7 Prüfbericht	8
8 Festzulegende Einzelheiten	8
8.1 Lichtquelle und deren Einkopplungsbedingungen	8
8.2 Detektor	9
8.3 Referenzfaser	9
8.4 Zeitweilige Verbindung	9
8.5 DUT	9
8.6 Durchführung der Messung	9
8.7 Messunsicherheit	9
8.8 Sonstiges	9
Anhang A (informativ) Beispiel für einen Prüfbericht	10
Anhang B (informativ) Messverfahren für Hysteresekennwerte	11
B.1 Allgemeines	11
B.2 Durchführung der Messung	11
B.3 Berechnung	11

Bilder

Bild 1a – Absolute Kalibrierung der Dämpfung	5
Bild 1b – Kalibrierung relativ zur Dämpfungseinstellung null	5
Bild 1 – Gemessene Dämpfung in Abhängigkeit vom Nennwert der Dämpfungseinstellung	5
Bild 2a – Messung der Referenzleistung	7
Bild 2b – Dämpfungsmessung	7
Bild 2 – Messaufbau	7

Tabellen

Tabelle A.1 – Gegenüberstellung der Spezifikationen des Bauteilverhaltens zum tatsächlichen Verhalten	10
---	----

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86B/3675/CD:2013 „Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-14: Examinations and measurements – Error and repeatability of the attenuation settings of a variable optical attenuator“ (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 im 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61300-3-14:2007-08 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Im Anwendungsbereich Ergänzung der Unterscheidung zwischen manuell und elektrisch geregelten einstellbaren optischen Dämpfungsgliedern.
- b) Überarbeitung der Abschnitte für den Prüfaufbau und festzulegende Einzelheiten in Übereinstimmung mit anderen Normen der Normenreihe IEC 61300.
- c) Ergänzung der „größten Dämpfungsabweichung vom Einstellwert“ im Abschnitt für die Berechnung.
- d) Ergänzung des „Messverfahrens für die Hysteresekennwerte“ im Anhang B.

**Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-14: Untersuchungen und Messungen – Abweichung und
Reproduzierbarkeit der Einstellung eines einstellbaren optischen
Dämpfungsgliedes**

1 Anwendungsbereich

Der vorliegende Teil der IEC 61300 beschreibt ein Verfahren zur Messung der Abweichung und der Reproduzierbarkeit der Einstellung der Dämpfungswerte eines einstellbaren optischen Dämpfungsgliedes (variable optical attenuator, VOA). Es gibt zwei Regelungsverfahren für VOAs, und zwar die manuelle Regelung und die elektrische Regelung. Das vorliegende Dokument gilt für beide Regelungsverfahren von VOAs und sowohl für Einmoden- als auch Mehrmoden-VOAs.

2 Normative Verweisungen

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

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

3 Allgemeine Beschreibung

Ein einstellbares optisches Dämpfungsglied wird schrittweise auf eine Reihe von Nennwerten der Dämpfung eingestellt, wie in der einschlägigen Spezifikation festgelegt. Bei einem elektrisch geregelten VOA erfolgt die Einstellung der Dämpfung durch das Anlegen einer elektrischen Spannung oder eines elektrischen Stroms an das Bauteil.

Es gibt zwei Kategorien von VOAs, und zwar (1) VOAs, die auf Nennwerte der Dämpfung eingestellt werden können, und (2) VOAs, die keine Informationen über die Nennwerte der Dämpfung ausgeben. Einige manuell geregelte VOAs besitzen eine skalierte Skala zur Anzeige der Nennwerte der Dämpfung. Für elektrisch geregelte VOAs ist mitunter eine Tabelle (oder eine Gleichung) angegeben, mit welcher die angelegte Spannung (oder der angelegte Strom) ermittelt werden kann, die (oder der) den Nennwerten der Dämpfung entspricht. Dieses Messverfahren für die Abweichung und Reproduzierbarkeit der Dämpfung kann nur für VOAs angewendet werden, die auf Nennwerte der Dämpfung eingestellt werden können.

Der Dämpfungswert wird bei jeder Einstellung gemessen. In der Bauartspezifikation ist festgelegt, wie oft diese Messfolge wiederholt wird. Die Abweichung der Dämpfung bei der jeweiligen Einstellung ergibt sich dann aus der Differenz zwischen dem Mittelwert aller gemessenen Werte und dem Nennwert. Die Reproduzierbarkeit der einzelnen Einstellungen wird angegeben mit einem Wert plus und minus der dreifachen Standardabweichung der Messwerte.

Im Allgemeinen werden die Nennwerte der Dämpfung auf zwei verschiedene Weisen angegeben, d. h. als absoluter oder als relativer Kalibrierwert der Dämpfung. Bild 1a zeigt ein Dämpfungsglied, das auf den tatsächlichen oder gemessenen Dämpfungswert kalibriert wurde. Bild 1b zeigt ein Dämpfungsglied, das vom Hersteller relativ zur Dämpfungseinstellung null kalibriert wurde. Ist das Dämpfungsglied auf den Dämpfungswert null eingestellt, wird die tatsächliche oder gemessene Dämpfung etwas größer als null sein.

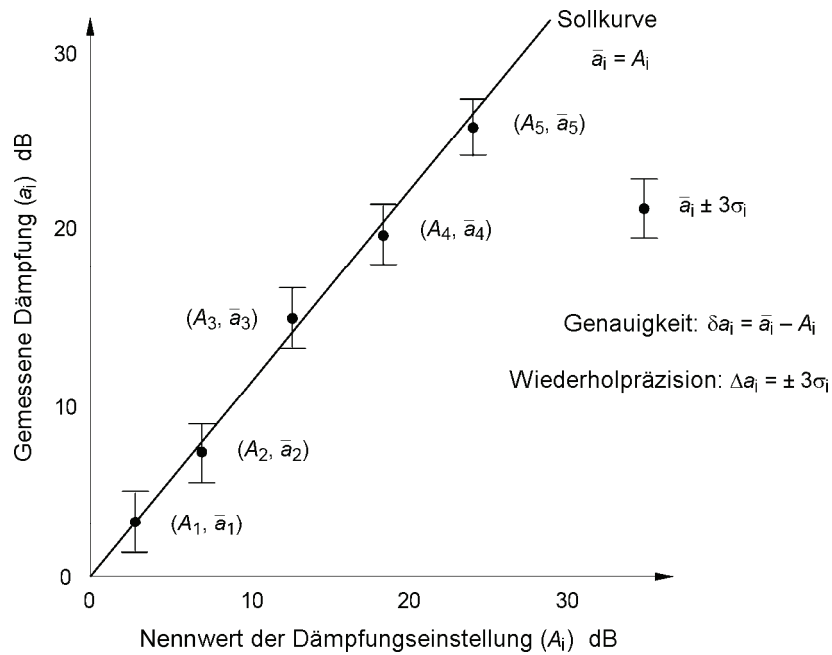


Bild 1a – Absolute Kalibrierung der Dämpfung

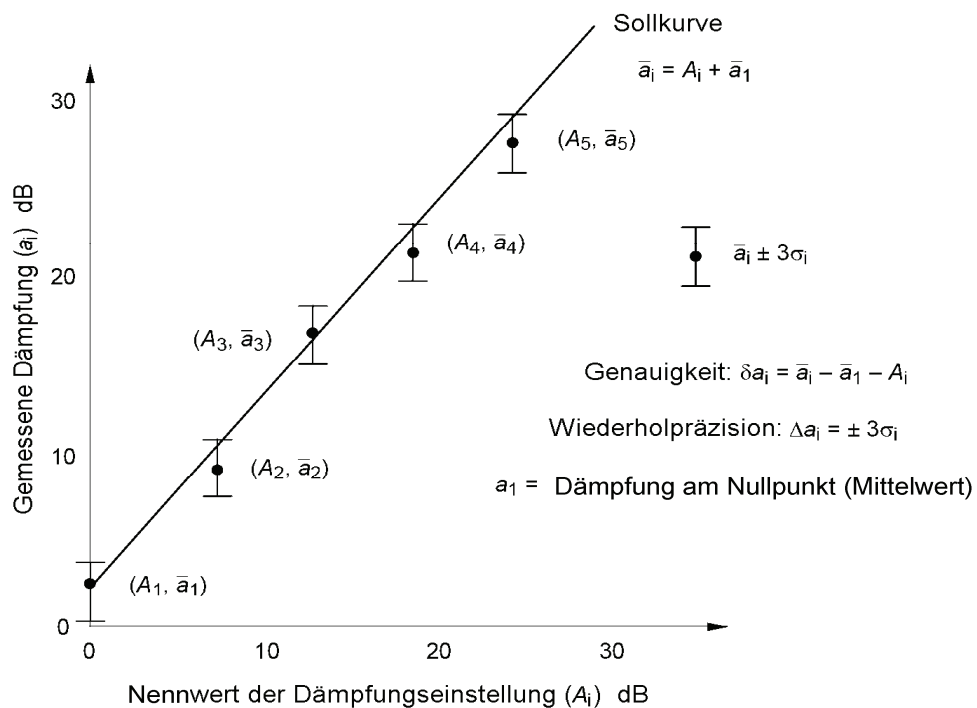


Bild 1b – Kalibrierung relativ zur Dämpfungseinstellung null

Bild 1 – Gemessene Dämpfung in Abhängigkeit vom Nennwert der Dämpfungseinstellung

4 Prüfaufbau

4.1 Lichtquelle und deren Einkopplungsbedingungen (S)

Die Ausgangsleistung der Lichtquelle muss so hoch sein, dass ein ausreichend großer Dynamikbereich für die Messung mit dem verwendeten optischen Empfänger möglich ist. Die Stabilität der Ausgangsleistung muss $\leq 0,05$ dB über eine Stunde betragen. Der Dynamikbereich der Kombination aus Quelle und Detektor

muss mindestens 10 dB über dem Absolutwert der größten zu messenden Dämpfung liegen. Die Ausgangsleistung in den Lichtwellenleiter darf jedoch nicht den größten Betriebsbemessungswert der Eingangsleistung des zu prüfenden VOA überschreiten.

Wellenlänge und Spektralbreite der Lichtquelle müssen dem Betriebswellenlängenbereich und den Kalibrier-einstellungen des zu messenden VOA entsprechen.

Bei der Messung von Einmoden-VOAs kann die polarisationsabhängige Dämpfung (polarization-dependent loss, PDL) die Abweichung und die Reproduzierbarkeit der Dämpfungswerte beeinflussen. Wenn es nicht anders festgelegt ist, müssen zufällige Polarisationszustände angewendet werden oder die PDL muss beschrieben werden.

Weitere Anforderungen an die Lichtquelle und die Einkopplungsbedingungen müssen IEC 61300-3-4 entsprechen. Gegebenenfalls muss die in IEC 61300-1 festgelegte Einkopplungsbedingung mit der Anregungseinheit erfüllt werden. Darüber hinaus müssen Mantelmoden je nach Faserbeschichtung abgestreift werden, damit sie die Messung nicht beeinflussen.

4.2 Detektor (D)

Als Detektor sollte ein optisches Leistungsmessgerät mit einem großen Dynamikbereich verwendet werden. Der Wellenlängenbereich des Detektors muss größer sein als der Betriebswellenlängenbereich des zu messenden VOA. Die Nichtlinearität der Empfindlichkeit des Detektors muss so gering sein, dass die geforderte Messunsicherheit eingehalten wird. Mit dem Ziel der Messung mit einer geringen Unsicherheit ist der wichtigste Faktor für die Abweichung und Reproduzierbarkeit der VOA-Messungen die Linearität des optischen Leistungsmessgerätes. Die kleinste Auflösung muss $\leq 0,01$ dB betragen.

Weitere Anforderungen an den Detektor müssen IEC 61300-3-4 entnommen werden.

4.3 Referenzfaser (RF)

Zur Messung der Ausgangsleistung der Lichtquelle wird eine Referenzfaser verwendet. Die Referenzfaser muss das gleiche Betriebsverhalten aufweisen wie die Anschlussfaser des zu messenden VOA. Alternativ kann die Ausgangsfaser der Quelle direkt mit dem Leistungsmessgerät verbunden werden.

4.4 Zeitweilige Verbindung (TJ)

Eine zeitweilige Verbindung ist ein Verfahren, ein Bauteil oder eine mechanische Befestigung zur zeitweiligen Ausrichtung von zwei Faserenden in einer stabilen, reproduzierbaren Faserverbindung mit niedriger Dämpfung. Sie wird angewendet, wenn eine direkte Verbindung des Prüflings mit dem Messsystem mit einem üblichen Steckverbinder nicht möglich ist. Es kann sich dabei z. B. um eine Präzisions-V-Nut, ein Vakuumspannfutter, einen Mikromanipulator oder einen Schmelz- oder mechanischen Spleiß handeln. Die zeitweilige Verbindung muss innerhalb einer Grenzabweichung von ± 10 % der in dB geforderten Messgenauigkeit für die Dauer stabil sein, in der die Messwerte von P_0 und P_1 ermittelt werden. Um die Stabilität der zeitweiligen Verbindung zu erhöhen, darf ein geeignetes Material mit Anpassung des Brechungsindex verwendet werden.

Verbindungskabel mit direkter Verbindung zur Quelle dürfen angewendet werden und die Anwendung von zeitweiligen Verbindungen ist nicht verbindlich vorgeschrieben.

5 Messverfahren

5.1 Messaufbau

Bild 2 zeigt den Messaufbau.

Während der Prüfung darf die Position der Fasern zwischen den Messungen von P_0 und P_1 nicht verändert werden, um Dämpfungsänderungen durch Biegeverluste zu vermeiden.

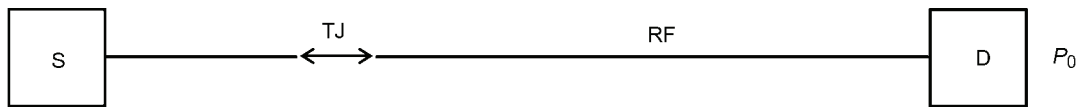


Bild 2a – Messung der Referenzleistung

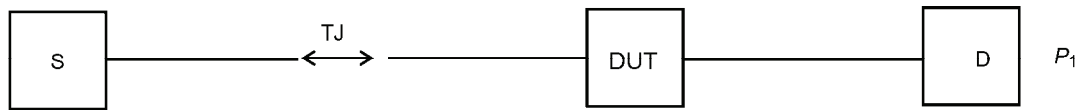


Bild 2b – Dämpfungsmessung

Bild 2 – Messaufbau

5.2 Durchführung der Messung

- Der Messaufbau nach Bild 2a ist aufzubauen und P_0 ist zu messen.
- Ein Prüfling (device under test, DUT) ist nach Bild 2b in den Messaufbau einzusetzen.
- Der Prüfling ist auf den niedrigsten Dämpfungswert einzustellen und der Leistungspegel P_1 ist aufzuzeichnen.
- Der Prüfling ist auf den nächstniedrigeren Dämpfungswert einzustellen und der Leistungspegel P_2 ist aufzuzeichnen.
- Die Messung ist fortzusetzen und die Leistungspegel $P_3, P_4, \dots, P_n$ sind aufzuzeichnen, indem die Dämpfungspegel jeweils auf den nächsthöheren Wert eingestellt werden.
- Die Schritte c) bis e) sind zu wiederholen und eine zweite Messreihe $P_1(2)$ bis $P_n(2)$ ist aufzuzeichnen.
- Schritt f) ist für die in der einschlägigen Spezifikation festgelegte Anzahl m zu wiederholen.

6 Berechnung

6.1 Dämpfungsabweichung für VOAs mit absoluter Kalibrierung

Die Abweichung der i -ten Dämpfungseinstellung wird mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$\delta\alpha_i = \bar{a}_i - A_i \quad (\text{dB}) \quad (1)$$

Dabei ist

$$a_i(n) = -10 \log[P_i(n)/P_0] \quad (\text{dB}) \quad (2)$$

$$\bar{a}_i = \frac{1}{m} \sum_{j=1}^m a_i(j) \quad (\text{dB}) \quad (3)$$

A_i i -ter Nennwert der Dämpfungseinstellung (dB).

6.2 Dämpfungsabweichung für VOAs mit relativer Kalibrierung

Die Abweichung der i -ten Dämpfungseinstellung wird mit der folgenden Gleichung berechnet:

$$\delta\alpha_i = \bar{a}_i - \bar{a}_1 - A_i \quad (\text{dB}) \quad (4)$$

Dabei ist $\bar{a}_1$ der Mittelwert der Nullpunktdämpfung.