

DIN EN 61300-3-29

ICS 33.180.20

Ersatz für
DIN EN 61300-3-29:2006-10 und
DIN EN 61300-3-29
Berichtigung 1:2008-11
Siehe Anwendungsbeginn

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-29: Untersuchungen und Messungen – Spektrale
Übertragungsfunktion von DWDM-Bauteilen
(IEC 61300-3-29:2014);
Deutsche Fassung EN 61300-3-29:2014**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Basic test and measurement procedures –
Part 3-29: Examinations and measurements – Spectral transfer characteristics of DWDM
devices
(IEC 61300-3-29:2014);
German version EN 61300-3-29:2014

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-29: Examens et mesures – Caractéristiques de transfert spectral des dispositifs
DWDM
(CEI 61300-3-29:2014);
Version allemande EN 61300-3-29:2014

Gesamtumfang 39 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2014-04-23 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2015-02-01.

Für DIN EN 61300-3-29:2006-10 und DIN EN 61300-3-29 Berichtigung 1:2008-11 besteht eine Übergangsfrist bis 2015-04-23.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61300-3-29:2011-05.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ erarbeitet.

Das IEC-Komitee hat entschieden, dass der Inhalt dieser Publikation bis zu dem Datum (stability date) unverändert bleiben soll, das auf der IEC-Website unter „<http://webstore.iec.ch>“ zu dieser Publikation angegeben ist. Zu diesem Zeitpunkt wird entsprechend der Entscheidung des Komitees die Publikation

- bestätigt,
- zurückgezogen,
- durch eine Folgeausgabe ersetzt oder
- geändert.

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.

Das Original-Dokument enthält Bilder in Farbe, die in der Papierversion in einer Graustufen-Darstellung wiedergegeben werden. Elektronische Versionen dieses Dokuments enthalten die Bilder in der originalen Farbdarstellung.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61300-3-29:2006-10 und DIN EN 61300-3-29 Berichtigung 1:2008-11 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Begriffe und Definitionen wurden hinzugefügt und überarbeitet, um mit IEC 62074-1 harmonisiert zu werden;
- b) Charakterisierungen des Prüflings unter Test wurden überarbeitet;
- c) Details wurden überprüft und angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61300-3-29: 2006-10

DIN EN 61300-3-29 Berichtigung 1: 2008-11

Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-29: Untersuchungen und Messungen – Spektrale Übertragungsfunktion
von DWDM-Bauteilen
(IEC 61300-3-29:2014)

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Basic test and measurement procedures –
Part 3-29: Examinations and measurements –
Spectral transfer characteristics of DWDM devices
(IEC 61300-3-29:2014)

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs à fibres optiques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-29: Examens et mesures –
Caractéristiques de transfert spectral des dispositifs DWDM
(CEI 61300-3-29:2014)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2014-04-23 angenommen. CENELEC-Mitglieder sind gehalten, die CEN/CENELEC-Geschäftsordnung zu erfüllen, in der die Bedingungen festgelegt sind, unter denen dieser Europäischen Norm ohne jede Änderung der Status einer nationalen Norm zu geben ist.

Auf dem letzten Stand befindliche Listen dieser nationalen Normen mit ihren bibliographischen Angaben sind beim CEN-CENELEC Management Centre oder bei jedem CENELEC-Mitglied auf Anfrage erhältlich.

Diese Europäische Norm besteht in drei offiziellen Fassungen (Deutsch, Englisch, Französisch). Eine Fassung in einer anderen Sprache, die von einem CENELEC-Mitglied in eigener Verantwortung durch Übersetzung in seine Landessprache gemacht und dem CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

Europäisches Komitee für Elektrotechnische Normung
European Committee for Electrotechnical Standardization
Comité Européen de Normalisation Electrotechnique

CEN-CENELEC Management Centre: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2014 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61300-3-29:2014 D

Vorwort

Der Text des Dokuments 86B/3718/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 61300-3-29, erarbeitet vom SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61300-3-29:2014 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2015-01-23
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2015-04-23

Dieses Dokument ersetzt EN 61300-3-29:2006.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC [und/oder CEN] sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61300-3-29:2014 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	6
2 Normative Verweisungen	6
3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole	6
3.1 Begriffe	6
3.2 Symbole und Abkürzungen	7
3.2.1 Symbole	7
3.2.2 Abkürzungen	7
4 Allgemeine Beschreibung	8
5 Prüfaufbau	9
5.1 Messaufbau	9
5.2 Lichtquelle	10
5.2.1 Einstellbare schmalbandige Lichtquelle (TNLS) – Verfahren A	10
5.2.2 Breitbandquelle (BBS) – Verfahren B	11
5.3 Nachlaufilter (TF)	11
5.4 Referenzverzweiger-Bauteil (RBD) (en: reference branching device)	11
5.5 Wellenlängenmessgerät (WM)	11
5.6 Polarisationsfilter (PL)	12
5.7 Polarisationssteuergerät (PC)	12
5.8 Prüfling	12
5.8.1 Allgemeines	12
5.8.2 Optische Bauteilein-/ausgänge	12
5.9 Empfänger (D)	12
5.9.1 Breitbandempfänger (BBD1, BBD2), Verfahren A.1	12
5.9.2 Einstellbarer Schmalbandempfänger (TND) – Verfahren A.2 und Verfahren B	13
5.10 Zeitweilige Verbindungen (TJ)	14
6 Durchführung	14
6.1 Allgemeines	14
6.2 Vorbereitung der Prüflinge	14
6.3 Initialisierung des Systems (Inbetriebnahme)	14
6.4 Referenzmessung des Systems	14
6.4.1 Allgemeines	14
6.4.2 Messung des Referenzspektrums für Verfahren A	15
6.4.3 Messung des Referenzspektrums für Verfahren B	15
6.5 Messung der Bauteilspektren	15
7 Charakterisierung des zu prüfenden Bauteils	15
7.1 Bestimmung der Übertragungsfunktionen	15

	Seite
7.1.1 Allgemeines	15
7.1.2 Einrechnung von Schwankungen der Strahlungsquelle	16
7.1.3 Berechnungen für das Mueller-Matrix-Verfahren	16
7.2 Messungen des Transmissionsspektrums $[T(\lambda)]$	16
7.2.1 Allgemeines	16
7.2.2 Berechnung der Spitzenleistung	18
7.2.3 Normierung der Übertragungsfunktion	18
7.3 Berechnung der optischen Dämpfung (A)	18
7.4 Einfügedämpfung (IL)	19
7.5 Bandbreite und volle spektrale Bandbreite	19
7.5.1 Allgemeines	19
7.5.2 Mittenwellenlänge	20
7.5.3 Mittenwellenlängenabweichung	20
7.5.4 X-dB-Bandbreite	20
7.6 Bandpasswelligkeit	21
7.7 Trennung (I) und Übersprechen (XT)	21
7.7.1 Allgemeines	21
7.7.2 Kanaltrennung	22
7.7.3 Kanalübersprechen	22
7.7.4 Trennung benachbarter Kanäle	23
7.7.5 Übersprechen benachbarter Kanäle	23
7.7.6 Geringste Trennung benachbarter Kanäle	23
7.7.7 Größtes Übersprechen benachbarter Kanäle	23
7.7.8 Trennung nicht benachbarter Kanäle	24
7.7.9 Übersprechen nicht benachbarter Kanäle	24
7.7.10 Niedrigste Trennung nicht benachbarter Kanäle	24
7.7.11 Größtes Übersprechen nicht benachbarter Kanäle	24
7.7.12 Gesamtkanaltrennung	24
7.7.13 Gesamtkanalübersprechen	25
7.7.14 Geringste Gesamtkanaltrennung	25
7.7.15 Größtes Gesamtkanalübersprechen	25
7.8 Polarisationsabhängige Dämpfungen (PDL(λ))	25
7.9 Polarisationsabhängige Mittenwellenlänge (PDCW)	26
7.10 Kanalungleichheit	26
7.11 Außenbanddämpfung	26
8 Festzulegende Einzelheiten	27
8.1 Lichtquelle (S)	27
8.1.1 Einstellbare schmalbandige Lichtquelle (TNLS)	27
8.1.2 Breitbandquelle (BBS) (unpolarisiert)	27

	Seite
8.2 Polarisationsregler (PC)	27
8.3 Polarisator (PL)	27
8.4 Nachlaufilter (TF)	27
8.5 Referenzverzweiger-Bauteil (RBD)	27
8.6 Zeitweilige Verbindung (TJ)	27
8.7 Wellenlängenmessgerät (WM)	28
8.8 Empfänger (D)	28
8.8.1 Breitbandempfänger (BBD)	28
8.8.2 Einstellbarer schmalbandiger Empfänger (TNBD)	28
8.9 Prüfling (DUT)	28
Anhang A (informativ) Messungen des Reflexionsspektrums	29
Anhang B (informativ) Bestimmung der Parameter für das Wellenlängeninkrement	32
Anhang C (informativ) Bestimmung eines Mittelwertes mit der <i>Shorth</i> -Funktion	34
Literaturhinweise	36
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	37
Bilder	
Bild 1 – Grundlegender Messaufbau	9
Bild 2 – Messaufbau für einstellbares schmalbandiges Lichtquellen(TNLS)-System	10
Bild 3 – Messaufbau für TNLS und einstellbares schmalbandiges Empfänger(TND)-System	10
Bild 4 – Messaufbau für BBS und einstellbares schmalbandiges Empfänger(TND)-System	10
Bild 5 – Systembezug für die Übertragungsmessung	15
Bild 6 – Normierte Übertragungsfunktion	17
Bild 7 – Bandbreite und volle spektrale Bandbreite für ein Faser Bragg-Gitter	19
Bild 8 – X-dB-Bandbreite	21
Bild 9 – Bandpasswelligkeit	21
Bild 10 – Kanaltrennung und Übersprechen	22
Bild 11 – Geringste Trennung benachbarter Kanäle	24
Bild 12 – Polarisationsabhängigkeit der Übertragungsfunktion	26
Bild 13 – Polarisationsabhängigkeit der Übertragungsfunktion	26
Bild A.1 – Messaufbau für ein Eintor-Bauteil	29
Bild A.2 – Messaufbau für Referenzspektrum der Strahlungsquelle	30
Bild A.3 – Messaufbau für die Systemkonstante	31
Bild C.1 – Beispielantwort und –x-dB-Wellenlängen	34
Bild C.2 – Beispiel für die –0,5-dB-Wellenlängen, beruhend auf <i>shorth</i> (vertikale gestrichelte Linie) und Mittelwert (vertikale Volllinie)	35
Tabellen	
Tabelle 1 – Prüfverfahren	9

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61300 legt zwei grundlegende Messverfahren für die Charakterisierung der spektralen Übertragungsfunktion von DWDM-Filterbauteilen fest.

Die Übertragungsfunktionen sind die Funktionen der Übertragungsabhängigkeit von Wellenlängen. In dieser Norm werden auch optische Dämpfungen verwendet.

ANMERKUNG In dieser Norm werden die Übertragungsfunktionen durch $T(\lambda)$ ausgedrückt und die optischen Dämpfungen durch $A(\lambda)$.

Die Übertragungsfunktionen können für Messungen der Einfügedämpfung (IL), der polarisationsabhängigen Dämpfung (PDL), der Trennung, der Mittenwellenlänge, der Bandbreite (BW) und andere optische Betriebsverhalten verwendet werden.

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 60050-731, *International Electrotechnical Vocabulary – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 61300-3-2, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-2: Examinations and measurements – Polarisation dependence of attenuation in a single mode fibre optic device*

IEC 61300-3-7, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Basic test and measurement procedures – Part 3-7: Examinations and measurements – Wavelength dependence of attenuation and return loss*

IEC 62074-1, *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Fibre optic WDM devices – Part 1: generic specification*

3 Begriffe, Abkürzungen und Symbole

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 60050-731 und die folgenden Begriffe.

3.1.1

Bandbreite

(Linienweite)

BW

Spektralbreite eines Signals oder Filters

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle eines Lasersignals, wie bei einer einstellbaren Laserquelle, wird der Begriff Linienbreite im Allgemeinen bevorzugt. Oft definiert durch die Breite eines Soll-Leistungsabstands vom Spitzenleistungspegel des Bauteils (d. h. 3 dB BW oder 1 dB BW). Sie muss in den Fällen, wo die spektrale Form mehr als 2 derartige Punkte aufweist, als Abstand zwischen den jeder Seite der Mittenwellenlänge am nächsten liegenden Kreuzungspunkten definiert werden. Der Abstand zwischen den äußersten Kreuzungspunkten kann als Gesamtspektralbreite angesehen werden.

3.1.2

Kanalfrequenzbereich

(Durchlassbereich)

CFR

festgelegter Wellenlängenbereich (Frequenzen) von λ_{hmin} (f_{hmin}) bis λ_{hmax} (f_{hmax}), zentriert über der normalen Betriebswellenlängenfrequenz, innerhalb der ein WDM-Bauteil arbeitet, um weniger als oder gleich viel der festgelegten optischen Dämpfung zu übertragen

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Durchlassbereich wird im Allgemeinen verwendet, um den gleichen Begriffsinhalt auszudrücken.

3.1.3

dichtes WDM

DWDM

WDM-Bauteil, das zum Betrieb für Kanalweiten kleiner oder gleich 1 000 GHz gedacht ist

3.1.4

polarisationsabhängiger Verlust

PDL

höchste Abweichung der Einfügedämpfung durch die Veränderung des Polarisationsstatus (SOP) (en: state of polarisation) über alle SOP

3.1.5

Polarisationszustand

SOP

Verteilung der Lichtenergie bei den beiden linear unabhängigen Lösungen der Wellengleichungen für das elektrische Feld

3.1.6

Spontanemission der Quelle

SSE

breitbandige Emissionen aus einem Laserresonator, die keine Phasenbeziehung zum Resonanzraumfeld haben

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Emissionen können als das Grundlinienrauschen eines optischen Spektralanalysators betrachtet werden.

3.1.7

Wellenlängen-Multiplexer

WDM

Ausdruck, der häufig als Synonym für einen Wellenlängen-selektiven Verzweiger benutzt wird

3.2 Symbole und Abkürzungen

3.2.1 Symbole

δ Schrittweite der Wellenlänge während einer Messung.

λ_h Mittenkanal- oder Nennbetriebswellenlänge für ein Bauteil.

3.2.2 Abkürzungen

APC abgewinkelter physikalischer Kontakt (en: angled physical contact)

ASE verstärkte Spontanemission (en: amplified spontaneous emission)

BBD Breitbandempfänger (en: broadband detector)

BBS Breitbandlichtquelle (en: broadband light source)

BW Bandbreite (en: bandwidth)

CFR Kanalfrequenzbereich (en: channel frequency range)

DOP	Grad der Polarisation (en: degree of polarisation)
DUT	Prüfling (en: device under test)
DWDM	dichter Wellenlängen-Multiplexer (en: dense wavelength division multiplexer)
FBG	Faser-Bragg-Gitter (en: fibre bragg grating)
IL	Einfügedämpfung (en: insertion loss)
OPM	optisches Leistungsmessgerät (en: optical power meter)
OSA	optischer Spektrumsanalysator (en: optical spectrum analyzer)
PC	Polarisationsregler (en: polarization controller)
PC	physikalischer Kontakt (en: physical contact)
PDCW	polarisationsabhängige Zentralwellenlänge (en: polarisation dependent centre wavelength)
PDL	polarisationsabhängiger Verlust (en: polarization dependent loss)
PSCS	System zur Veränderung des Polarisationszustandes (en: polarization state change system)
PL	Polarisator (en: polarizer)
RBD	Referenzverzweiger-Bauteil (en: reference branching devices)
S	Quelle (en: source)
SD	Standardabweichung (en: standard deviation)
SOP	Polarisationszustand (en: state of polarization)
SSE	Spontanemission der Quelle (en: source spontaneous emission)
TF	Nachlaufilter (en: tracking filter)
TJ	zeitweilige Verbindung (en: temporary joint)
TLS	einstellbare Laserquelle (en: tuneable laser source)
TND	einstellbarer Schmalband-Empfänger (en: tuneable narrowband detector)
TNLS	einstellbare Schmalband-Lichtquelle (en: tuneable narrowband light source)
WDL	Wellenlängen-abhängiger Verlust (en: wavelenght dependent loss)
WDM	Wellenlängen-Multiplexer (en: wavelength division multiplexer)
WM	Wellenlängenmessgerät (en: wavelength meter)

4 Allgemeine Beschreibung

Diese Norm ergänzt die Prüfverfahren für die Wellenlängenabhängigkeit der Dämpfung und Rückflusddämpfung (IEC 61300-3-7), für die Polarisationsabhängigkeit der Dämpfung (IEC 61300-3-2) für DWDM-Bauteile, deren Kanalweiten geringer oder gleich 1 000 GHz (8 nm bei einem Wellenlängenband von 1 550 nm) sind.

Die Übertragungsfunktionen können benutzt werden, um die Messung der folgenden Betriebsverhaltensparameter zu entwickeln.

- Einfügedämpfung (IL) (en: insertion loss)
- Mittenwellenlänge und Mittenlängenabweichung;
- X-dB-Bandbreite;
- Durchlassbandwelligkeit;
- Trennung;
- Übersprechen;
- polarisationsabhängiger Verlust (PDL) und polarisationsabhängige Zentralwellenlänge (PDCW);
- Kanal-Ungleichförmigkeit;
- Außenbanddämpfung (en: out-of-band attenuation).

Im Allgemeinen haben DWDM-Bauteile eine Kanalbandbreite, die geringer als 1 nm ist, Filterantwortflanken, die größer als 100 dB/nm sind, und eine Nebenbandunterdrückung, die sich über einige zehn nm erstreckt.

Die in dieser Norm beschriebenen Verfahren werden aufzeigen, wie die Übertragungsfunktionen von einem einzelnen Eingang zu einem einzelnen Ausgangsanschluss (Einzelleitpfad) gewonnen werden können. Für ein ($M \times N$)-Bauteil wird es notwendig sein, dieses Verfahren unter Nutzung aller möglichen Kombinationen von Eingangs- und Ausgangsanschlüssen zu wiederholen.

Obwohl zu Anschauungszwecken Beispiele im C-Band dargestellt werden, sind die in diesem Verfahren beschriebenen Methoden zur Anwendung in jedem beliebigen Wellenlängenband (C, L, S, O usw.) vorgesehen.

Die beiden in dieser Norm enthaltenen Verfahren unterscheiden sich hauptsächlich dadurch, wie die Wellenlängenauflösung sichergestellt wird. Beim Verfahren A werden eine einstellbare Laserquelle und ein Schmalbandempfänger eingesetzt, während beim Verfahren B eine breitbandige Quelle zum Einsatz kommt. Das Verfahren A hat zwei Verzweiger-Verfahren, Verfahren A.1 und Verfahren A.2. Diese drei Messverfahren werden in Tabelle 1 zusammengefasst. Das Verfahren A.2 ist als Referenzprüfverfahren für DWDM-Elemente zu betrachten.

Tabelle 1 – Prüfverfahren

Verfahren	Bezeichnung	Quelle	Empfänger	Beispiele	Bemerkungen
A.1	TNLS im sweep Modus + BBD	TNLS im sweep Modus	BBD	TNLS + DUT + OPM	Alternative
A.2	TNLS im sweep Modus + TND	TNLS im sweep Modus	TND	TNLS + DUT + OSA	Referenz
B	BBS + TND	BBS	TND	BBS + DUT + OSA	Alternative

Die in dieser Norm enthaltenen Anhänge veranschaulichen Folgendes:

Anhang A: Messungen des Reflexionsspektrums;

Anhang B: Bestimmung von Parametern für das Wellenlängeninkrement;

Anhang C: Bestimmung eines Mittelwertes mit der *Shorth*-Funktion.

5 Prüfaufbau

5.1 Messaufbau

Im Bild 1 ist der grundlegende Messaufbau für die Ermittlung der Kennwerte von DWDM-Bauteilen dargestellt.

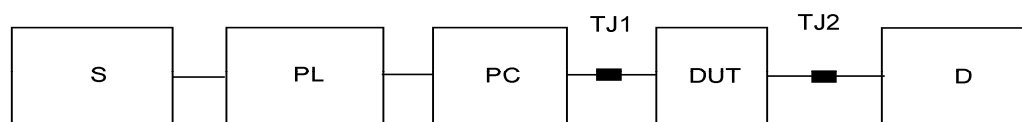


Bild 1 – Grundlegender Messaufbau

Dieser Vorgang umfasst drei unterschiedliche Verfahren, die sich grundsätzlich dadurch unterscheiden, wie die Wellenlängenauflösung ermittelt wird. Es gibt drei Haupteinflussgrößen auf die Wellenlängenauflösung: die Linienbreite der Quelle oder die Bandbreite des einstellbaren Schmalband-Empfängers, die analoge Bandbreite des Empfängersystems und die Änderungsrate der Wellenlänge.

Wenn die Wellenlängenauflösung der Messung bestimmt worden ist, sollte die Schrittweite der Wellenlängenabtafung (δ) kleiner als die halbe Bandbreite des Systems sein, damit der Mittelwert der Dämpfung exakt gemessen werden kann.

Die Bandbreite des Systems wird durch Faltung der effektiven Quellenbandbreite mit der Änderungsgeschwindigkeit der Wellenlänge über der Zeitkonstanten des Empfängers bestimmt. Praxisbedingte Einschränkungen können zu kleineren oder größeren Bandbreiten als den empfohlenen führen. Zwei Warnungen sollten bei kleineren Bandbreiten beachtet werden: Erstens können kohärente Interferenzeffekte zu zusätzlichen Messfehlern führen und zweitens könnte eine Unterabtastung des Bauteils zu falschen Darstellungen der rekonstruierten Übertragungsfunktion führen. Bei der Verwendung zu großer Bandbreiten könnte die rekonstruierte Übertragungsfunktion feine Strukturen verwischen und Anstiege des Antwortverhaltens verzerren. Da die Anstiege des Antwortverhaltens 100 nm/dB überschreiten können, können kleine Wellenlängenunsicherheiten zu großen Fehlern des Amplitudenganges führen. Es ist im Allgemeinen erforderlich, die Auflösungsbandbreite beruhend auf den Bauteilkennwerten auszuwählen und bei den festzulegenden Einzelheiten zu beachten.

Wie in Tabelle 1 erklärt, gib es drei Messverfahren. In den Bildern 2, 3 und 4 werden die üblichen Aufbauten für die Verfahren A.1, A.2 und B gezeigt.

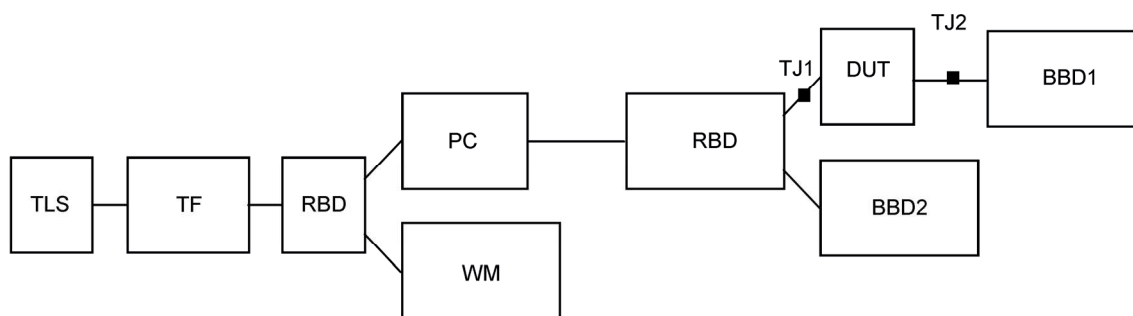


Bild 2 – Messaufbau für einstellbares schmalbandiges Lichtquellen(TNLS)-System

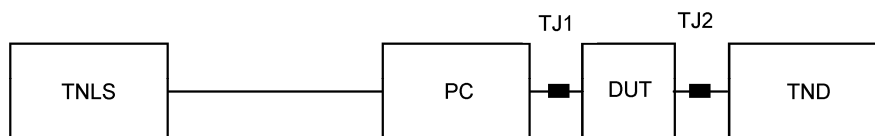


Bild 3 – Messaufbau für TNLS und einstellbares schmalbandiges Empfänger(TND)-System

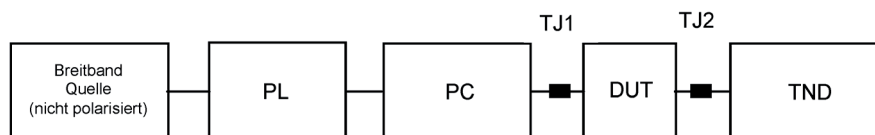


Bild 4 – Messaufbau für BBS und einstellbares schmalbandiges Empfänger(TND)-System

5.2 Lichtquelle

5.2.1 Einstellbare schmalbandige Lichtquelle (TNLS) – Verfahren A

Bei diesem Verfahren wird eine polarisierte einstellbare Schmalband-Lichtquelle (TNLS) eingesetzt, deren spezifische Ausgangswellenlänge ausgewählt werden kann und die über einen festgelegten Wellenlängenbereich einstellbar ist. Die „Quelle“ könnte auch ein Mitlauffilter, einen Referenzverzweiger und einen Wellenlängenmonitor einschließen, wie in Bild 2 dargestellt. Diese Ergänzungsteile können wahlweise zum Einsatz kommen, wenn sie mit den Messanforderungen und den Spezifikationen der einstellbaren Laserquelle im Einklang stehen.

Die Stabilität der Leistung muss während der Messdauer bei jeder der Betriebswellenlängen kleiner als $\pm 0,01$ dB sein. Diese Stabilität kann durch Einsatz des optischen Empfängers BBD2 in Bild 2 als Referenzempfänger erreicht werden. Die Leistungsschwankungen können ausgeglichen werden, wenn BBD2 mit BBD1 synchronisiert ist. Es sollte beachtet werden, dass das dynamische Verhalten der zwei Leistungsmessgeräte die gleiche elektrische Bandbreite aufweisen sollte. Die Ausgangsleistung der TLS muss ausreichend