

DIN EN 62074-1



ICS 33.180.20

**Lichtwellenleiter - Verbindungselemente und passive Bauteile –
Lichtwellenleiter-WDM-Bauteile –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62074-1:2009);
Deutsche Fassung EN 62074-1:2009**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Fibre optic WDM devices –
Part 1: Generic specification
(IEC 62074-1:2009);
German version EN 62074-1:2009

Dispositifs d'interconnexion et dispositifs passifs à fibres optiques –
Dispositifs WDM à fibres optiques –
Partie 1: Spécification générique
(CEI 62074-1:2009);
Version allemande EN 62074-1:2009

Gesamtumfang 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-10-01 angenommene EN 62074-1 gilt als DIN-Norm ab 2010-07-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN IEC 62074-1:2008-02.

Für diese Norm 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.

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 (maintenance result 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.

Lichtwellenleiter – Verbindungselemente und passive Bauteile –
Lichtwellenleiter-WDM-Bauteile –
Teil 1: Fachgrundspezifikation
(IEC 62074-1:2009)

Fibre optic interconnecting devices and passive
components –
Fibre optic WDM devices –
Part 1: Generic specification
(IEC 62074-1:2009)

Dispositifs d'interconnexion et dispositifs passifs
à fibres optiques –
Dispositifs WDM à fibres optiques –
Partie 1: Spécification générique
(CEI 62074-1:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-10-01 angenommen. Die 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 Zentralsekretariat 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 Zentralsekretariat mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

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

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 86B/2850/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe von IEC 62074-1, ausgearbeitet von dem SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-10-01 als EN 62074-1 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2010-07-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-10-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 62074-1:2009 wurde von CENELEC ohne irgendeine Abänderung als Europäische Norm angenommen.

In der offiziellen Fassung sind unter „Literaturhinweise“ zu den aufgelisteten Normen die nachstehenden Anmerkungen einzutragen:

IEC 61300-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61300-1:2003 (nicht modifiziert).
IEC 61300-2	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61300-2 (nicht modifiziert).
IEC 61300-3	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 61300-3 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	5
3.1 Grundbegriffe	5
3.2 Bauelemente	7
3.3 Leistungsparameter	8
4 Anforderungen	20
4.1 Klassifizierung	20
4.2 Dokumentation	22
4.3 Normungssystem	25
4.4 Konstruktion und Aufbau	26
4.5 Anforderungen an das Betriebsverhalten	27
4.6 Identifikation und Kennzeichnung	27
4.7 Sicherheit	28
Anhang A (informativ) Übertragungsmatrix	29
A.1 Allgemeines	29
A.2 Übertragungsmatrix	29
A.3 Koeffizient der Übertragungsmatrix	30
A.4 Logarithmische Übertragungsmatrix	30
Anhang B (informativ) Beispiele für Bauarten von Lichtwellenleiter-WDM-Bauteilen	32
B.1 Wellenlängenmultiplexer	32
B.2 Wellenlängendemultiplexer	33
B.3 Wellenlängenmultiplexer/-demultiplexer	33
B.4 Wellenlängenrouter	34
B.5 Wellenlängenkanalabzweiger	35
Literaturhinweise	37
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	38
 Bilder	
Bild 1 – Beispiel für ein Bauteil mit sechs Anschlüssen, davon zwei Eingangsanschlüsse und vier Ausgangsanschlüsse	6
Bild 2 – Darstellung der Nachbarkanaltrennung	8
Bild 3 – Darstellung eines bidirektionalen Systems für vier Wellenlängen	9
Bild 4 – Darstellung der Schwankung der Kanaleinfügedämpfung	10
Bild 5 – Darstellung des freien Spektralbereiches	11
Bild 6 – Darstellung der Einfügedämpfung	12
Bild 7 – Darstellung der kleinsten und der größten Einfügedämpfung	12

	Seite
Bild 8 – Darstellung der Trennwellenlänge	13
Bild 9 – Darstellung des Trennwellenlängenbereichs.....	13
Bild 10 – Darstellung der größten Nachbarkanaltrennung	14
Bild 11 – Darstellung der Trennung zu einem nichtbenachbarten Kanal	15
Bild 12 – Darstellung der Betriebswellenlänge	15
Bild 13 – Darstellung des Betriebswellenlängenbereiches.....	16
Bild 14 – Darstellung der polarisationsabhängigen Mittenwellenlänge (PDCW).....	17
Bild 15 – Darstellung der Welligkeit (a) an den Bandgrenzen und (b) innerhalb des Bandes	18
Bild 16 – Darstellung der X-dB-Bandbreite.....	19
Bild 17 – Wellenlängenabhängiger Verzweiger.....	20
Bild 18 – Wellenlängenabhängiger Verzweiger.....	21
Bild 19 – Wellenlängenabhängiger Verzweiger.....	21
Bild 20 – Wellenlängenabhängiger Verzweiger.....	21
Bild A.1 – Beispiel für ein Bauteil mit sechs Anschlüssen, davon zwei Eingangsanschlüsse und vier Ausgangsanschlüsse.....	29
Bild A.2 – Darstellung des Koeffizienten der Übertragungsmatrix	30
Bild B.1 – Beispiel für einen Wellenlängenmultiplexer	32
Bild B.2 – Beispiel für einen Wellenlängendemultiplexer	33
Bild B.3 – Beispiel für einen Wellenlängenmultiplexer/-demultiplexer.....	33
Bild B.4 – Beispiel für einen Wellenlängenrouter	34
Bild B.5 – Beispiel für einen Wellenlängenkanalabzweiger.....	35
 Tabellen	
Tabelle 1 – Dreistufige IEC-Spezifikationsstruktur	23
Tabelle 2 – Matrix der Normverknüpfungen	26

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der IEC 62074 gilt für Lichtwellenleiter-Wellenlängenmultiplex-(WDM-)Bauteile. Diese besitzen die folgenden allgemeinen Eigenschaften:

- Sie sind passiv, d. h. sie enthalten keine optoelektronischen oder sonstigen Übertragungselemente; sie dürfen jedoch eine Temperaturregelung nur zum Zwecke der Kennwertstabilisierung des Bauteils benutzen; optische Schaltfunktionen sind ausgeschlossen.
- Sie besitzen drei oder mehr Anschlüsse für den Eingang und/oder Ausgang der optischen Leistung und verteilen die optische Leistung in vorbestimmter Weise wellenlängenabhängig auf diese Anschlüsse.
- Die Anschlüsse sind Lichtwellenleiter oder Lichtwellenleiter-Steckverbinder.

Diese Norm legt einheitliche Anforderungen für optische, mechanische und Umwelteigenschaften fest.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden zitierten Dokumente 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 60027 (all Parts), *Letter symbols to be used in electrical technology*

IEC 60050(731), *International Electrotechnical Vocabulary (IEV) – Chapter 731: Optical fibre communication*

IEC 60617, *International Standard Database Snapshot – Graphical symbols for diagrams*

IEC 60695-11-5, *Fire hazard testing – Part 11-5: Test flames – Needle-flame test method – Apparatus, confirmatory test arrangement and guidance*

IEC 60825 (alle Teile), *Safety of laser products – Part 1: Equipment, classification, requirements and user's guide*

ISO 129-1, *Technical drawings – Indications of dimensions and tolerances – General principles*

ISO 286-1, *ISO system of limits and fits – Part 1: Bases of tolerances, deviations and fits*

ISO 370, *Toleranced dimensions – Conversion from inches into millimetres and vice versa*

ISO 1101, *Geometrical Product Specifications (GPS) – Geometrical tolerancing – Tolerances of form, orientation, location and run-out*

ISO 8601, *Data elements and interchange formats – Information interchange – Representation of dates and times*

ITU-T Recommendation G.671-2005, *Transmission characteristics of optical components and subsystems*

ITU-T Recommendation G.692-1998, *Optical interfaces for multichannel systems with optical amplifiers*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieser Norm gelten die in IEC 60050(731) festgelegten sowie die folgenden Begriffe.

3.1 Grundbegriffe

3.1.1

Anschluss

Lichtwellenleiter oder Lichtwellenleiter-Steckverbinder, der an einem passiven Bauelement für den Eintritt (Eingangsanschluss) und/oder Austritt (Ausgangsanschluss) der optischen Leistung befestigt ist

3.1.2

Übertragungsmatrix

die optischen Eigenschaften eines wellenlängenabhängigen Lichtwellenleiter-Verzweigers können in Form einer $n \times n$ -Koeffizientenmatrix festgelegt werden; dabei ist n die Anzahl der Anschlüsse, und die Koeffizienten stellen den Anteil der optischen Leistung dar, der zwischen den bezeichneten Anschlüssen übertragen wird

ANMERKUNG Eine genaue Erläuterung der Übertragungsmatrix ist in Anhang A angegeben.

3.1.3

Koeffizient der Übertragungsmatrix

Element t_{ij} der Übertragungsmatrix

ANMERKUNG Eine genaue Erläuterung ist in Anhang A angegeben.

3.1.4

logarithmische Übertragungsmatrix

Übertragungsmatrix, deren Matricelement a_{ij} ein logarithmischer Wert des Elements t_{ij} der Übertragungsmatrix ist.

ANMERKUNG Eine genaue Erläuterung ist in Anhang A angegeben.

3.1.5

verbundene Anschlüsse

zwei Anschlüsse i und j , zwischen denen der Nennwert von t_{ij} bei einer festgelegten Wellenlänge größer als null ist

3.1.6

Eingangs-/Ausgangsanschlusspaar

verbundene Anschlüsse i und j (Nennwert von t_{ij} größer als null), die von anderen Anschlüssen j (Nennwert von a_{ij} ist unendlich) isoliert sind. Die Anschlüsse sind der Reihe nach nummeriert, so dass die Übertragungsmatrix aufgestellt werden kann, in der alle Anschlüsse und möglichen Kombinationen dargestellt werden. Die Anschlussnummerierung ist beliebig.

ANMERKUNG Das nachfolgende Bild 1 zeigt ein Beispiel für ein Bauteil mit sechs Anschlüssen, davon sind zwei Eingangsanschlüsse und vier Ausgangsanschlüsse.

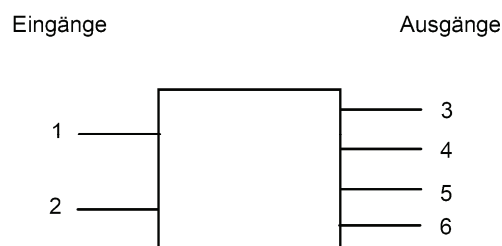


Bild 1 – Beispiel für ein Bauteil mit sechs Anschlüssen, davon zwei Eingangsanschlüsse und vier Ausgangsanschlüsse

Wenn es vier Betriebswellenlängen gibt, wird die sich ergebende Übertragungsmatrix eine $6 \times 6 \times 4$ -Matrix: die Dämpfung bei λ_1 vom Anschluss 1 zum Anschluss 6 würde a_{161} verwenden. Der Reflexionsgrad von Anschluss 2 bei λ_4 würde a_{224} verwenden. Die Dämpfung vom Anschluss 5 zum Anschluss 2 bei λ_3 würde a_{523} verwenden.

3.1.7

isolierte Anschlüsse

zwei Anschlüsse i und j , zwischen denen der Nennwert von t_{ij} null und der Nennwert von a_{ij} bei einer festgelegten Wellenlänge unendlich ist

3.1.8

Kanal

anderer Begriff für Betriebswellenlänge (oder -frequenz)

3.1.9

Kanalabstand

Differenzen der Mittenfrequenzen oder -wellenlängen zwischen benachbarten Kanälen in einem WDM-Bauteil

3.2 Bauelemente

3.2.1

wellenlängenabhängiger Verzweiger

passives Bauelement mit drei oder mehr Anschlüssen, das die optische Leistung zwischen seinen Anschlüssen in einer vorbestimmten Weise ohne Verstärkung, Schaltvorgänge oder sonstige aktive Modulation aufteilt, aber nur von der Wellenlänge insofern abhängig ist, als zwischen zwei verschiedenen Anschluss-paaren mindestens zwei unterschiedliche Wellenlängenbereiche übertragen werden

3.2.2

Wellenlängenmultiplexer

WDM

häufig als Synonym für wellenlängenabhängiger Verzweiger benutzter Begriff

3.2.3

dichtes WDM-Bauteil

DWDM

WDM-Bauteil, das für den Betrieb mit einem Kanalabstand kleiner oder gleich 1 000 GHz vorgesehen ist

3.2.4

grobes WDM-Bauteil

CWDM

WDM-Bauteil, das für den Betrieb mit einem Kanalabstand kleiner 50 nm und größer 1 000 GHz (etwa 8 nm bei 1 550 nm und 5,7 nm bei 1 310 nm) vorgesehen ist

3.2.5

breites WDM-Bauteil

WDM

WDM-Bauteil, das für den Betrieb mit einem Kanalabstand größer oder gleich 50 nm vorgesehen ist

3.2.6

Wellenlängenmultiplexer

MUX

WDM (DWDM, CWDM oder WWDM) mit n Eingangsanschlüssen und einem Ausgangsanschluss, dessen Funktion die Zusammenführung von n optischen Signalen, die sich durch die Wellenlänge unterscheiden, von n entsprechenden Eingangsanschlüssen an einen einzigen Ausgangsanschluss ist

3.2.7

Wellenlängendemultiplexer

DEMUX

WDM (DWDM, CWDM oder WWDM) mit einem Eingangsanschluss und n Ausgangsanschlüssen, dessen Funktion die Auftrennung von n unterschiedlichen optischen Signalen, die sich durch die Wellenlänge unterscheiden, von einem Eingangsanschluss auf n entsprechende Ausgangsanschlüsse ist

3.2.8

Interleaver

bidirektionaler DWDM mit drei Eingangsanschlüssen, der n unterschiedliche optische Signale, die sich durch die Wellenlänge unterscheiden, von einem Eingangsanschluss abwechselnd auf ein ungerades Kanalsignal für den einen Ausgangsanschluss und ein gerades Kanalsignal für den anderen Ausgangsanschluss aufteilt

3.3 Leistungsparameter

3.3.1

Nebensprechen

bei WDM-Bauteilen der Wert des Verhältnisses zwischen der optischen Leistung des festgelegten Signals und allen Rauschbeiträgen

3.3.2

Trennung

bei WDM-Bauteilen der Wert des Verhältnisses zwischen der optischen Leistung des festgelegten Signals und dem festgelegten Rauschen

3.3.3

Abzweigtrennung

Wert der Verringerung der optischen Leistung a_{ij} in dB zwischen einem Eingang i und einem Ausgangsanschluss j , die bei jeder Wellenlänge (oder jeder Frequenz bei einem DWDM-Bauteil) getrennt sind. a_{ij} ist ein Element der logarithmischen Übertragung.

3.3.4

Nachbarkanal-trennung

Nachbarkanalnebensprechen

unidirektionale (Fern-)Trennung mit der Einschränkung, dass die Trennwellenlängenzahl x auf die Kanäle eingeschränkt ist, die unmittelbar neben der (Kanal-)Wellenlängenzahl liegen, die dem Anschluss o zugeordnet ist

ANMERKUNG Dies wird im folgenden Bild 2 dargestellt. Nachbarkanalnebensprechen hat die gleiche Bedeutung wie Nachbarkanal-trennung.

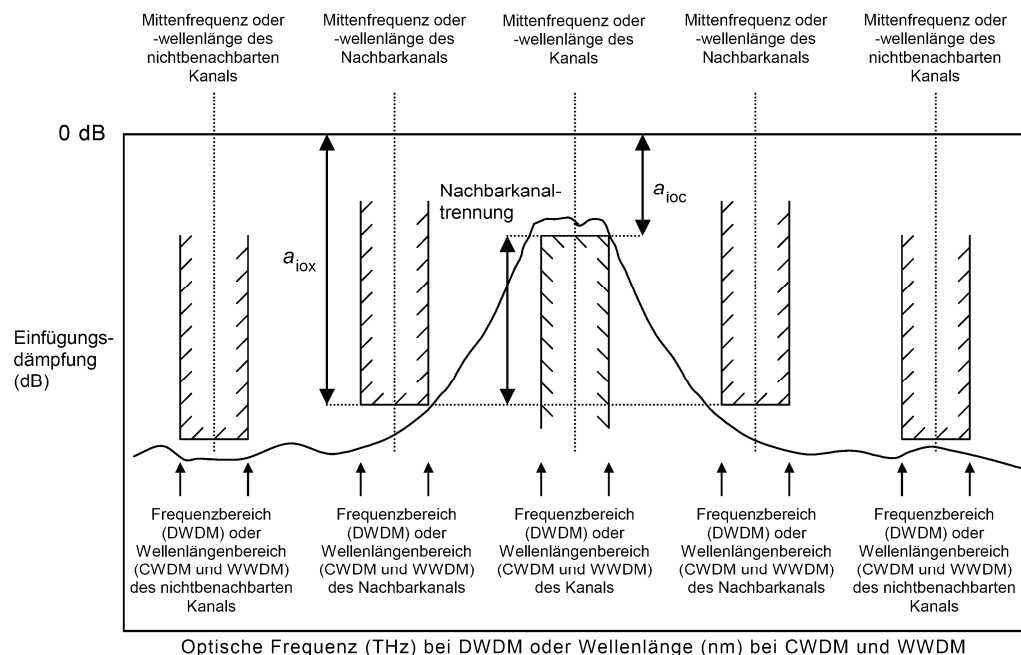


Bild 2 – Darstellung der Nachbarkanal-trennung

3.3.5

bidirektionale (Nah-)Nebensprechdämpfung

(Nah-)Nebensprechdämpfung bei einem bidirektionalen WDM-Multiplexer(MUX)/Demultiplexer(DMUX)-Bauteil

$$BCA = a_{\text{mox}}$$

Dabei ist

- a_{mux} ein Element der logarithmischen Übertragungsmatrix;
- m die Anschlussnummer des MUX-Eingangs;
- o die Anschlussnummer des DMUX-Ausgangs;
- x die Wellenlängenzahl, die dem Anschluss m zugeordnet ist.

3.3.6

bidirektionale (Nah-)Trennung

(Nah-)Trennung bei einem bidirektionalen WDM-MUX/DMUX-Bauteil. Weil bei bidirektionalen WDM-MUX/DMUX-Bauteilen die Eingangskanäle und die Ausgangskanäle an derselben Seite des Bauteils liegen, kann das Eingangslicht für eine Richtung am Ausgangsanschluss für die andere Richtung auftreten. Die bidirektionale (Nah-)Trennung ist definiert als:

$$I_B = a_{\text{mux}} - a_{\text{doc}}$$

Dabei ist

- a_{mux} ein Element der logarithmischen Übertragungsmatrix;
- a_{doc} ein Element der logarithmischen Übertragungsmatrix;
- d die Anschlussnummer des DMUX-Eingangs;
- o die Anschlussnummer des DMUX-Ausgangs;
- c die (Kanal-)Wellenlängenzahl, die dem Anschluss o zugeordnet ist;
- m die Anschlussnummer des MUX-Eingangs;
- x die Wellenlängenzahl, die dem Anschluss m zugeordnet ist.

ANMERKUNG 1 Im folgenden Beispiel für ein bidirektionales System für vier Wellenlängen wandern die Wellenlängen 1 und 2 von links nach rechts und die Wellenlängen 3 und 4 von rechts nach links (siehe Bild 3).

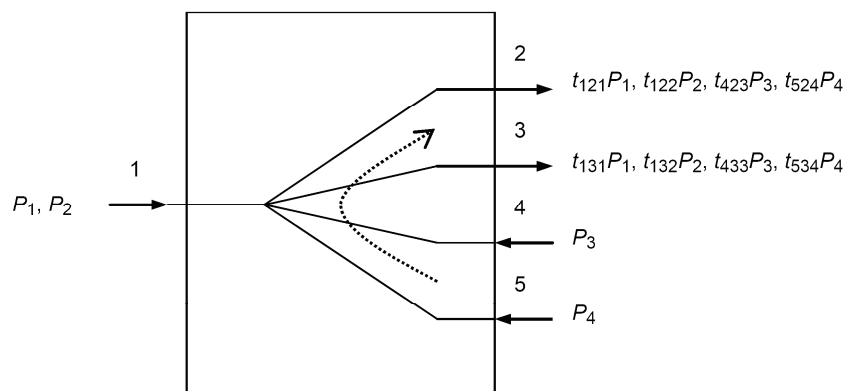


Bild 3 – Darstellung eines bidirektionalen Systems für vier Wellenlängen

ANMERKUNG 2 Bei dem obigen Beispiel ist die bidirektionale Trennung vom Anschluss 2 zur Wellenlänge 3 gleich $a_{423} - a_{121}$.

3.3.7

Abweichung der Mittenwellenlänge

Differenzen zwischen der Mittenwellenlänge und der Nennwellenlänge (Frequenz) des festgelegten Kanals bei DWDM-Bauteilen, wobei die Mittenwellenlänge als die Mitte des Wellenlängenbereiches definiert wird, welche x dB kleiner als der Spitzenwert der Einfügedämpfung für den festgelegten Kanal ist

ANMERKUNG Für x wird im Allgemeinen 0,5, 1 oder 3 verwendet.

3.3.8

Kanalabschwächung

Differenz (in dB) zwischen den kleinsten Leistungen der verbundenen Kanäle (in dBm) und der größten Leistung der isolierten Kanäle (in dBm)

3.3.9

Kanalfrequenzbereich

Frequenzbereich, in dem von einem DWDM-Bauteil verlangt wird, mit einem festgelegten Betriebsverhalten zu arbeiten. Bei einem bestimmten Nennwert der Kanalfrequenz, f_{nomi} , beträgt dieser Frequenzbereich $f_{\text{imin}} = (f_{\text{nomi}} - \Delta f_{\text{max}})$ bis $f_{\text{imax}} = (f_{\text{nomi}} + \Delta f_{\text{max}})$; dabei ist Δf_{max} die größte Abweichung der Mittenfrequenz des Kanals. Nennwerte: Mittenfrequenz des Kanals und größte Abweichung der Mittenfrequenz des Kanals sind in der ITU-T Empfehlung G.692 festgelegt.

3.3.10

Kanaleinfügedämpfung

bei WDM-Bauteilen verwendeter Begriff, der dieselbe Bedeutung wie Einfügedämpfung hat

3.3.11

Abweichung der Kanaleinfügedämpfung

größte Schwankung der Einfügedämpfung im Betriebswellenlängenbereich (Kanalfrequenzbereich bei einem DWDM-Bauteil oder Kanalwellenlängenbereich bei einem CWDM-Bauteil oder einem WWDM-Bauteil. Dies wird nachfolgend in Bild 6 dargestellt.

ANMERKUNG Die Abweichung der Kanaleinfügedämpfung sollte nicht mit der nachfolgend definierten Welligkeit verwechselt werden.

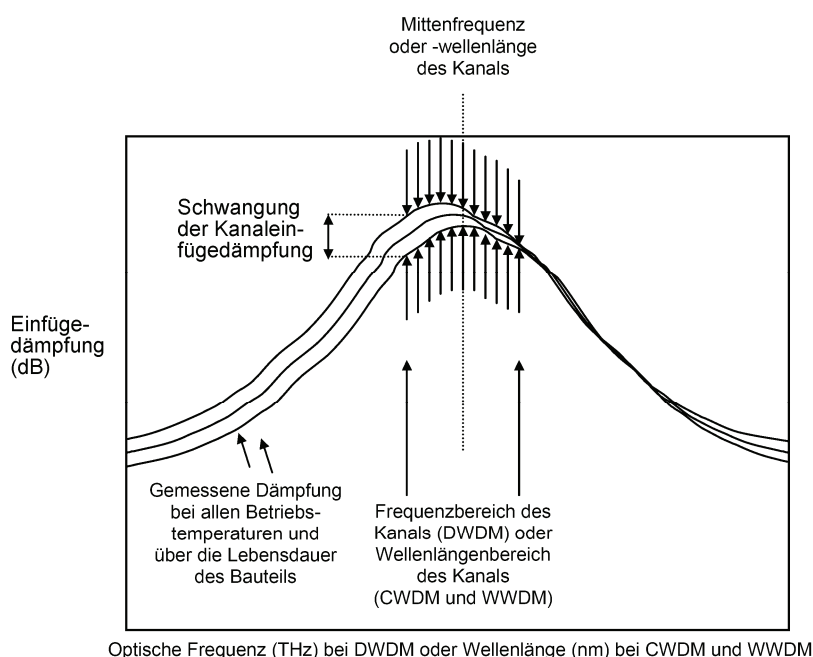


Bild 4 – Darstellung der Schwankung der Kanaleinfügedämpfung

3.3.12

Kanalungleichmäßigkeit

bei einer festgelegten Gruppe von Eingangsanschlüssen die Differenz zwischen der größten und der kleinsten Einfügedämpfung am Ausgang