

DIN EN 62343-5-2

ICS 33.180.30

Einsprüche bis 2017-03-27

Entwurf

**Dynamische Module –
Teil 5-2: Prüfverfahren –
1×N-Festraster-WSS – Messung des dynamischen Übersprechens
(IEC 86C/1415/CD:2016)**

Dynamic modules –
Part 5-2: Test methods –
1×N fixed-grid WSS – Dynamic crosstalk measurement
(IEC 86C/1415/CD:2016)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-01-27 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, 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 40 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Grundbegriffe	5
3.2 Definitionen für Betriebsverhaltensparameter	7
3.3 Abkürzungen	9
4 Gerätetechnische Ausrüstung	9
4.1 Prüf-Aufbau	9
4.2 Lichtquelle	10
4.3 Prüfling	11
4.4 Empfänger	11
5 Messbedingungen	12
5.1 Allgemeine Bedingungen	12
5.2 Empfehlungen zur Auswahl von Verzweigungsanschluss und Kanal	13
6 Durchführung	13
6.1 Vorbereitung	13
6.2 Messung	14
7 Beispiel der Übergangskennwerte der Rauschleistung	15
8 Berechnung	17
9 Messbericht	19
Literaturhinweise	21
Bilder	
Bild 1 – Im Anschluss beobachtetes Rauschen während einer Anschlussumschaltung in einem $1 \times N$ -WSS	9
Bild 2 – Prüf-Aufbau zur Messung des dynamischen Übersprechens	10
Bild 3 – Übergangskennwerte zur Messung des dynamischen Übersprechens zum anderen Kanal	16
Bild 4 – Übergangskennwerte zur Messung des dynamischen Übersprechens zum selben Kanal	17
Tabellen	
Tabelle 1 – Beispiel für die Darstellung des Messergebnisses für das dynamische Übersprechen zum anderen Kanal	20
Tabelle 2 – Beispiel für die Zusammenfassung einer Übersprechmessung	20

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86C/1415/CD:2016 „Dynamic modules – Part 5-2: Test methods – 1×N fixed-grid WSS – Dynamic crosstalk measurement“ (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 86C „Fibre optic systems and active devices“ 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 412.2 „Komponenten für Kommunikationskabelanlagen“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

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. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

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.

Die Deutsche Fassung wurde im Abschnitt 2 an den aktuellen Standardtext angepasst.

**Dynamische Module –
Teil 5-2: Prüfverfahren –
1×N-Festraster-WSS – Messung des dynamischen Übersprechens**

Einleitung

Das dynamische Übersprechen wird sowohl dem Kanalübersprechen (aufgrund der gleichen Wellenlänge und/oder anderen Wellenlängen) als auch der Trennung der Anschlüsse zugeordnet. Es wird prognostiziert, dass sich das Übersprechen bei Anschlussschaltvorgängen ändert und ein wichtiger Aspekt des Betriebsverhaltens ist, welches in IEC TR 62343-6-9 für $1 \times N$ ($N \geq 3$)-wellenlängenselektive Schalter (WSS) untersucht und zusammengefasst wurde.

In IEC TR 62343-6-9 wurde deutlich gemacht, dass das dynamische Übersprechen in realen $1 \times N$ ($N \geq 3$)-WSS auftritt und es wird prognostiziert, dass es die Übertragungseigenschaften in einem bestimmten Ausmaß beeinflussen würde, wenn ein spezifischer Kanal durch den WSS geführt wird.

In diesem Schriftstück wird das Messverfahren des dynamischen Übersprechens von $1 \times N$ ($N \geq 3$)-WSS genormt.

Diese Norm basiert auf dem OITDA-Standard (Optoelectronic Industry and Technology Development Association) OITDA DM 01, „Measurement methods of dynamic crosstalk for $1 \times N$ fixed-grid wavelength selective switches“.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil der Normenreihe IEC 62343 beschreibt die Messverfahren des dynamischen Übersprechens während des Schaltens von Anschlüssen bei $1 \times N$ -Festtraster-WSS.

Das Ziel dieses Teils von IEC 62343 ist die Festlegung eines Normprüfverfahrens für das dynamische Übersprechen zu einem anderen Kanal und das dynamische Übersprechen zum selben Kanal, wenn ein Signal eines bestimmten optischen Kanals an dem speziellen Verzweigungsanschluss gegen einen gemeinsamen Anschluss in $1 \times N$ -WSS ($N \geq 3$) im ITU-T-50-GHz- und -100-GHz-Festtraster geschaltet wird.

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 61300-3-29, *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 62343, *Dynamic modules and devices – General and guidance*

IEC 62343-3-3, *Dynamic modules – Performance specification templates – Part 3-3: Wavelength selective switches*

IEC TS 62538, *Categorization of optical devices*

IEC TS 62627-09 Edition 1.0 (2016-10-24), *Fibre optic interconnecting devices and passive components – Vocabulary for passive optical devices*

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieser Internationalen Norm gelten die Begriffe aus IEC 60050 (IEV), IEC TR 61931, IEC 62343, IEC TS 62538, ISO/IEC-Guide 99 (VIM) und die folgenden Begriffe.

ISO und IEC führen terminologische Datenbanken zu Normungszwecken unter den folgenden Adressen:

- IEC Electropedia: abrufbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing platform: abrufbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1 Grundbegriffe

3.1.1

Festtraster

für alle Kanäle vorgegebene und nicht veränderbare Frequenz der Kanalabstände von WSS mit einer Anschlusskonfiguration von $1 \times N$ ($N \geq 2$)

3.1.2

Anschlusspaar

Kombination eines Eingangsanschlusses und eines willkürlichen Ausgangsanschlusses von N -Anschlüssen, wie bei einem WSS mit einer Anschlusskonfiguration $1 \times N$ ($N \geq 2$)

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies gilt auch, wenn der WSS als $N \times 1$ -Anschlusskonfiguration verwendet wird. In diesem Fall ist das Anschlusspaar als eine Kombination eines willkürlichen Eingangsanschlusses von N -Anschlüssen und eines Ausgangsanschlusses definiert, wie für den WSS mit einer Anschlusskonfiguration von $N \times 1$ ($N \geq 2$).

3.1.3

verbundenes Anschlusspaar

zwei Anschlüsse i und j , bei denen der Nennwert des in IEC TS 62627-09 definierten Übertragungskoeffizienten t_{ij} größer als null ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein verbundenes Anschlusspaar ist bei einem bestimmten Schaltzustand und einer festgelegten Wellenlänge definiert.

[QUELLE: IEC TS 62627-09, Ed 1, 3.1.5, modifiziert]

3.1.4

getrenntes Anschlusspaar

zwei Anschlüsse i und j , bei dem der in IEC TS 62627-09 definierte Übertragungskoeffizient t_{ij} einen größeren Nennwert als null und der in IEC TS 62627-09 definierte logarithmische Übertragungskoeffizient a_{ij} einen Nennwert von unendlich hat

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein getrenntes Anschlusspaar ist bei einem bestimmten Schaltzustand und einer festgelegten Wellenlänge definiert.

[QUELLE: IEC TS 62627-09, Ed 1, 3.1.5, 3.1.7, modifiziert]

3.1.5

dämpfendes Anschlusspaar

zwei Anschlüsse i und j , bei denen der Nennwert des in IEC TS 62627-09 definierten Übertragungskoeffizienten t_{ij} größer als null und kleiner als die Einfügungsdämpfung ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein dämpfendes Anschlusspaar ist bei einem bestimmten Schaltzustand und einer festgelegten Wellenlänge definiert.

[QUELLE: IEC TS 62627-09, Ed 1, 3.1.5, modifiziert]

3.1.6

verbundener Kanal

Kanal, der an dem bestimmten verbundenen Anschlusspaar verbunden werden soll

3.1.7

getrennter Kanal

Kanal, der an dem bestimmten verbundenen Anschlusspaar getrennt werden soll

3.1.8

gemeinsamer Anschluss

Anschluss für „1“-Seite, nicht für „N“-Seite bei WSS mit einer Anschlusskonfiguration von $1 \times N$ ($N \geq 2$)

3.1.9

Verzweigungsanschluss

Anschluss für „N“-Seite, nicht für „1“-Seite bei WSS mit einer Anschlusskonfiguration von $1 \times N$ ($N \geq 2$)

3.1.10

statischer Zustand

Zustand, bei dem ein verbundenes Anschlusspaar, getrenntes Anschlusspaar und dämpfendes Anschlusspaar keinen Schalt- und/oder Dämpfungsvorgang ausführt und die optische Leistung an jedem vorgesehenen verbundenen Anschlusspaar innerhalb von 10 % (lineare Skale) bleibt

3.1.11

dynamischer Zustand

Zustand, bei dem mindestens ein verbundenes Anschlusspaar, getrenntes Anschlusspaar oder dämpfendes Anschlusspaar einen Schalt- und/oder Dämpfungsvorgang ausführt und die optische Leistung an einem bestimmten vorgesehenen verbundenen Anschlusspaar sich in diesem Zustand um mehr als 10 % (lineare Skale) verändert

3.2 Definitionen für Betriebsverhaltensparameter

3.2.1

Einfügungsdämpfung

Höchstwert des logarithmischen Übertragungskoeffizienten a_{ij} (mit $i \neq j$) innerhalb des Durchlassbereichs für ein verbundenes Anschlusspaar

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Einfügungsdämpfung ist die optische Dämpfung von einem gegebenen Anschluss zu einem Anschluss, der den anderen Anschluss eines verbundenen Anschlusspaars eines passiven Bauteils darstellt. Die Einfügungsdämpfung ist ein positiver Wert in Dezibel. Sie wird wie folgt berechnet:

$$IL = -10 \log_{10} \left(\frac{P_{\text{out}}}{P_{\text{in}}} \right)$$

Dabei ist

P_{in} die in den Eingangsanschluss eingekoppelte optische Leistung;

P_{out} die vom anderen Anschluss des verbundenen Anschlusspaars empfangene optische Leistung.

3.2.2

Übersprechen

für einen Ausgangsanschluss das Verhältnis des Übertragungskoeffizienten der zu trennenden Leistung zum Übertragungskoeffizienten für die an einen Ausgangsanschluss zu verbindende Leistung

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Übersprechen wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Für LWL-Filter und WDM-Bauteile wird das Übersprechen für ein Anschlusspaar bei zwei oder mehr unterschiedlichen Wellenlängen (Kanälen) definiert.

Anmerkung 3 zum Begriff: Für LWL-Schalter wird das Übersprechen für zwei oder mehr Anschlusspaare bei einer Wellenlänge definiert.

Anmerkung 4 zum Begriff: Das Übersprechen für ein passives optisches Bauteil (Komponente) ist im Allgemeinen der Höchstwert des Übersprechens für alle Anschlusspaare, die das Übersprechen bestimmen.

Anmerkung 5 zum Begriff: Für WSS ist das Übersprechen für zwei oder mehr Anschlusspaare bei zwei oder mehr Wellenlängen (Kanälen) definiert.

[QUELLE: IEC TS 62627-09, Ed 1, 3.3.10, modifiziert]

3.2.3

statisches Übersprechen

Übersprechen in einem statischen Zustand bei einem $1 \times N$ -WSS ($N \geq 2$). Das statische Übersprechen ist das Verhältnis des Übertragungsverhältnisses des unerwünschten Signals zum Übertragungsverhältnis des erwünschten Signals

Anmerkung 1 zum Begriff: Das statische Übersprechen wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Es werden zwei Arten des statischen Übersprechens definiert: statisches Übersprechen zu einem anderen Kanal und statisches Übersprechen zum selben Kanal.

3.2.4

statisches Übersprechen zu einem anderen Kanal

statisches Übersprechen, festgelegt durch das Verhältnis der Leistung des getrennten Kanals zur Leistung des verbundenen Kanals im selben verbundenen Anschlusspaar, wenn die Leistung des Eingangskanals im getrennten Kanal und im verbundenen Kanal gleich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das statische Übersprechen zu einem anderen Kanal wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

3.2.5

statisches Übersprechen zum selben Kanal

statisches Übersprechen, festgelegt durch das Verhältnis der Kanalleistung im getrennten Anschlusspaar zur Kanalleistung im verbundenen Anschlusspaar, wenn die Leistung des Eingangskanals im getrennten Anschlusspaar und dem verbundenen Anschlusspaar gleich ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Das statische Übersprechen zum selben Kanal wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

3.2.6

dynamisches Übersprechen

transientes Übersprechen

Übersprechen, welches sowohl auf das Kanalübersprechen (aufgrund derselben Wellenlänge und/oder anderen Wellenlängen) als auch auf die Trennung der Anschlüsse während des Schaltvorgangs im WSS-Modul zurückgeführt wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Das dynamische Übersprechen wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Zwei Arten des dynamischen Übersprechens werden definiert: dynamisches Übersprechen zu einem anderen Kanal und dynamisches Übersprechen zum selben Kanal.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das dynamische Übersprechen gilt für $1 \times N$ -WSS ($N \geq 3$).

[QUELLE: IEC 62343-3-3, modifiziert]

3.2.7

dynamisches Übersprechen zu einem anderen Kanal

Verhältnis der optischen Leistung des getrennten Kanals zur Leistung des verbundenen Kanals im ausgewählten Anschlusspaar, wenn die Eingangsleistung des verbundenen Kanals und des getrennten Kanals gleich sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Das dynamische Übersprechen zu einem anderen Kanal wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Signalverluste des getrennten Kanals (blau) in Anschluss 2 ist die Rauschkomponente für das Signal (rot) im verbundenen Kanal in Anschluss 2 für den demultiplexenden WSS in Bild 1(a).

Anmerkung 3 zum Begriff: Das dynamische Übersprechen zu einem anderen Kanal gilt für $1 \times N$ -WSS ($N \geq 3$).

3.2.8

dynamisches Übersprechen zum selben Kanal

Verhältnis der optischen Leistung des getrennten Kanals im getrennten Anschlusspaar zur Leistung im verbundenen Kanal im verbundenen Anschlusspaar, wenn die Kanalleistung im Eingangsanschluss des verbundenen Anschlusspaars und die Kanalleistung im Eingangsanschluss des getrennten Anschlusspaars gleich sind. Das dynamische Übersprechen zum selben Kanal gilt für $1 \times N$ -WSS ($N \geq 3$).

Anmerkung 1 zum Begriff: Das dynamische Übersprechen zum selben Kanal wird in der Regel als negativer Wert in der Einheit dB angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die in Bild 1(b) rot dargestellten Signale in den Anschlüssen 1 und N sind die Rauschkomponenten für das Signal (rot) in Anschluss 2, wenn das verbundene Anschlusspaar für das Signal (blau) vom Anschluss 1 auf N im WSS im Multiplexbetrieb geschaltet wird. Alle rot dargestellten Signale in den getrennten Anschlusspaaren werden Rauschkomponenten. Das dynamische Übersprechen zum selben Kanal wird durch das Verhältnis der optischen Dämpfung zwischen dem verbundenem Anschlusspaar und einem getrennten Anschlusspaar definiert.

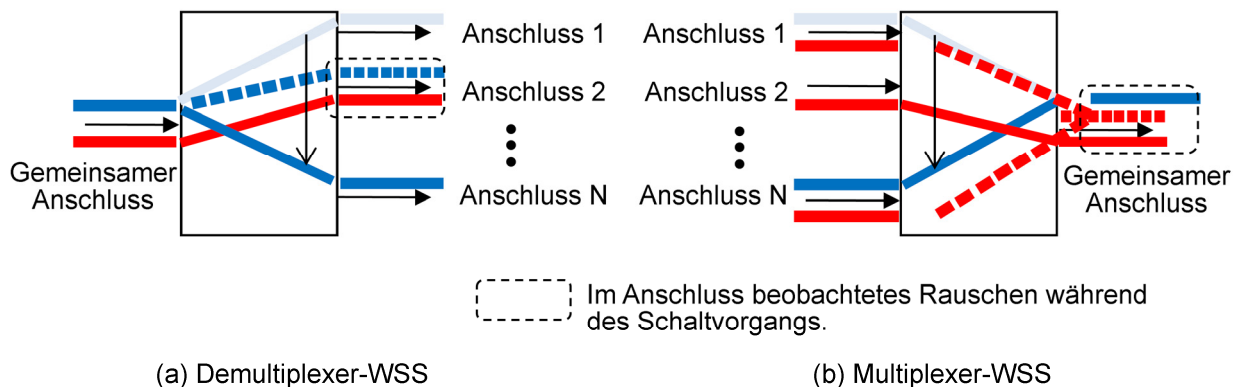


Bild 1 – Im Anschluss beobachtetes Rauschen während einer Anschlussumschaltung in einem $1 \times N$ -WSS

3.3 Abkürzungen

ASE	verstärkte spontane Emission
DEMUX	Demultiplexer
DWDM	dichtes WDM-Bauteil
ITU-T	International Telecommunication Union, Telecommunication Standardization Sector
LC	Flüssigkristall
LCOS	Flüssigkristall auf Silizium
LED	lichtemittierende Diode
MEMS	elektromagnetisches System im Größenbereich von Mikrometern
MUX	Multiplexer
OE	optisch in elektrisch
OPM	optisches Leistungsmessgerät
PDL	Polarisationsabhängige Dämpfung
RBD	Bezugs-Verzweiger
ROADM	konfigurierbare LWL-Abzweigmultiplexer
TJ	zeitweilige Verbindung
TLS	abstimbare Laserquelle
WSS	wellenlängenselektiver Schalter

4 Gerätetechnische Ausrüstung

4.1 Prüf-Aufbau

Der Prüfaufbau besteht aus einer Lichtquelle, d. h. einer abstimbaren Laserquelle (TLS) oder einer Breitband-Lichtquelle, einem Empfänger, d. h. ein optisches Leistungsmessgerät (OPM) oder ein optoelektronischer Wandler, sowie weiteren Einrichtungen. Ein Beispiel für den Messaufbau für die Messung der Rauschleistung zur Ableitung des dynamischen Übersprechens ist in Bild 2 dargestellt. Das Licht mit der Wellenlänge λ wird in den gemeinsamen Anschluss des WSS als dem zu prüfendem Bauelement (DUT) unter Verwendung einer TLS eingespeist. Die optische Leistung, die von allen Verzweigungsanschlüssen 1 bis N abgegeben wird, ist gleichzeitig und ununterbrochen mit einem OPM mit mehreren Anschlüssen, die mit jedem Verzweigungsanschluss verbunden sind, zu messen. Alle Einrichtungen werden mit zeitweiligen Verbindungen (TJ) verbunden. Falls erforderlich, darf ein Wellenlängenmessgerät mit einem Bezugs-Verzweiger

(RBD) verwendet werden. Mit dem OPM wird die Leistungsschwankung während des Schaltens des verbundenen Anschlusses des WSS gemessen und aufgezeichnet.

Bild 1 zeigt die Rauschleistung, die das dynamische Übersprechen zu einem anderen Kanal beeinflusst und bei Betrieb des WSS als Demultiplexer erzeugt wird, sowie die Rauschleistung, die das Übersprechen zum selben Kanal beeinflusst und bei Betrieb des WSS als Multiplexer erzeugt wird. Um die optische Rauschleistung der beiden Arten des dynamischen Übersprechens zu messen, wird jedoch der Prüf-Aufbau in Bild 2 verwendet, weil der WSS bidirektional arbeitet.

Mit diesem Prüf-Aufbau kann nicht nur die optische Rauschleistung im dynamischen Zustand, sondern auch die optische Rauschleistung des verbundenen Anschlusses im statischen Zustand vor und nach dem Schalten gemessen werden.

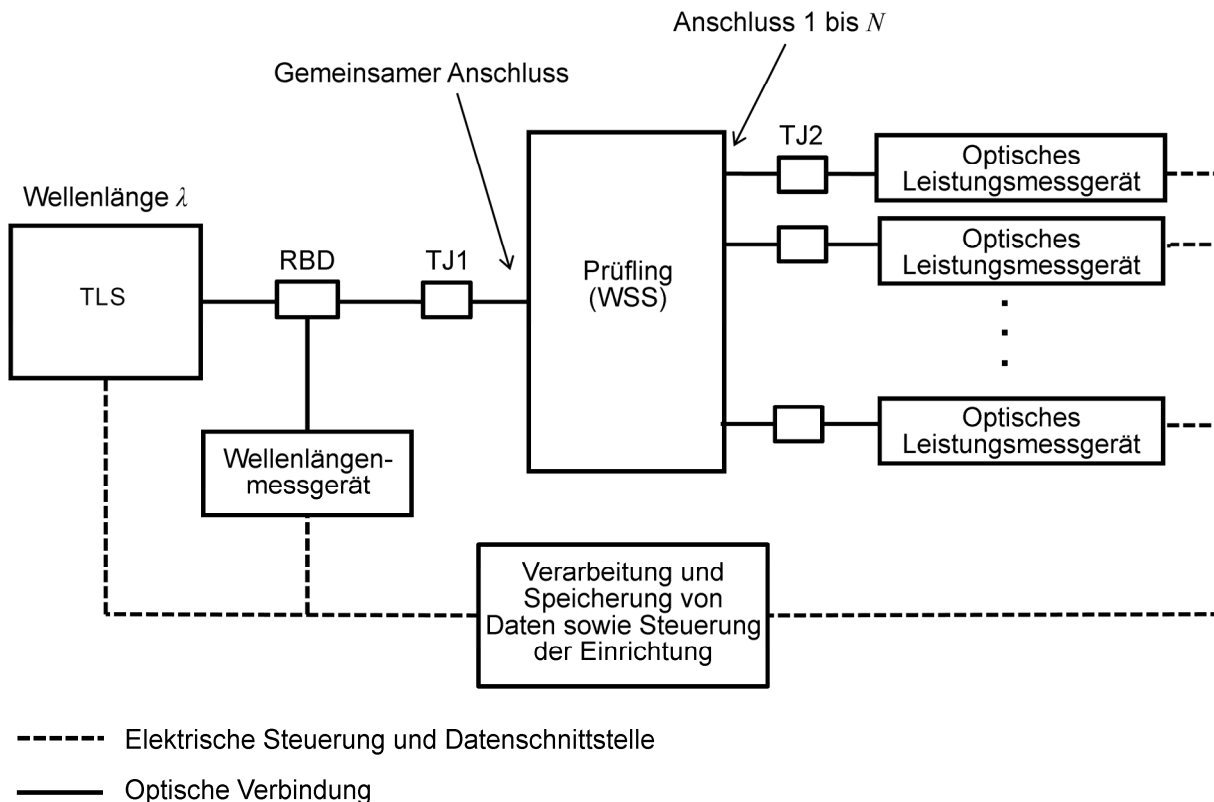


Bild 2 – Prüf-Aufbau zur Messung des dynamischen Übersprechens

4.2 Lichtquelle

4.2.1 Abstimmbare Laserquelle (TLS)

Der Wellenlängenbereich der TLS sollte größer als der Signal-Wellenlängenbereich des Prüflings sein. Die optische Ausgangsleistung sollte mehr als 10 dB über der Summe von Mindestempfindlichkeit des optischen Empfängers, Einfügungsdämpfung des Prüf-Aufbaus [Bezugs-Verzweiger (RBD) und zeitweilige Verbindungen (TJ)], Einfügungsdämpfung des Prüflings und dem Absolutwert des gemessenen dynamischen Übersprechens liegen.

Das Nebenmoden-Unterdrückungsverhältnis und das Verhältnis der Signalemission zur Gesamt-Spontanemission der Strahlungsquelle der TLS sollte mehr als 10 dB höher als der Absolutwert des gemessenen dynamischen Übersprechens sein. Wenn beispielsweise der erwartete Mindestwert des dynamischen Übersprechens des Prüflings -40 dB beträgt, dann sollte das Verhältnis der Signalemission zur Gesamt-Spontanemission der Strahlungsquelle der TLS mehr als 50 dB betragen. Ist das Verhältnis der Signalemission zur Gesamt-Spontanemission der Strahlungsquelle der TLS nicht groß genug, sollte hinter der TLS ein geeignetes Mitläuffilter angeordnet werden.

Die Wellenlängengenauigkeit der TLS sollte bei einem 50-GHz-Festraster und 100-GHz-Festraster nach ITU-T innerhalb von ± 10 pm bzw. ± 20 pm liegen. Bei unzureichender Wellenlängengenauigkeit sollte die Ausgangswellenlänge mit einem Wellenlängenmessgerät überwacht und bei Bedarf kalibriert werden.

Die Spektralbreite der TLS sollte schmal genug für den Durchlassbereich des WSS sein. Ein Wert kleiner als 10 % des Durchlassbereich ist wünschenswert.

Der Einfluss der polarisationsabhängigen Dämpfung des WSS muss mit einem Polarisationsmischer beseitigt werden, der hinter der TLS angeordnet wird. Der Polarisationsmischer muss schneller sein (mindestens 10-fach ist wünschenswert) als die Mittelungszeit des Empfängers.

4.2.2 Breitband-Lichtquelle und abstimmbares Filter

Ein Ersatzsystem für die TLS ist ein Prüf-Aufbau, in dem eine Breitband-Lichtquelle und ein abstimmbares Filter kombiniert werden.

Die Breitband-Lichtquelle sollte eine LED oder eine Lichtquelle sein, die depolarisiert ist und ein breites ASE-Spektrum besitzt. Der Spektralbereich der Lichtquelle sollte breiter als der Signal-Wellenlängenbereich des Prüflings sein.

Für die Einstellung der zu messenden Wellenlänge wird ein abstimmbares Filter verwendet. Der Wellenlängenbereich des abstimmbaren Filters sollte größer als der Betriebswellenlängenbereich des Prüflings sein.

Die Unsicherheit der Mittenwellenlänge des abstimmbaren Filters sollte innerhalb von ± 10 pm liegen. Das abstimmbare Filter besitzt einen Durchlassbereich, der im Vergleich zu dem des WSS schmal genug ist (wünschenswert ist kleiner als 10 % des Durchlassbereichs) und eine Wellenlängentrennung von mehr als 50 dB zwischen dem Durchlassbereich und dem Sperrbereich.

Die optische Ausgangsleistung, die aus der Kombination der Breitband-Lichtquelle und dem abstimmbaren Filter erzeugt wird, sollte mehr als 10 dB über der Summe von Mindestempfindlichkeit des optischen Empfängers, Einfügungsdämpfung des Prüf-Aufbaus (RBD und TJ), Einfügungsdämpfung des Prüflings und dem Absolutwert des gemessenen dynamischen Übersprechens liegen.

4.3 Prüfling

Die Ansteuerung des WSS wird ausgeführt mit einem der folgenden:

- eindimensional angeordneter MEMS-Spiegel, für den MEMS-Technik angewendet wird
- zweidimensional angeordnete MEMS-Spiegel, für die ein digitaler Licht-Prozessor (DLP) angewendet wird
- eindimensional angeordnete LC-Element, für das LC-Technik angewendet wird
- zweidimensional angeordnetes LCOS-Element
- Hybridtechnik mit der Kombination von MEMS und LC

Es gibt zwei Arten der WSS: eine Art liefert ein elektronisches Schaltsignal und die andere Art liefert keins. Im erstgenannten Fall kann das Schaltsignal als Synchronisationssignal (Triggersignal) für die Messeinrichtung verwendet werden. Im letztgenannten Fall kann das optische Ausgangssignal am Ausgangsanschluss als ein externes Triggersignal verwendet werden.

4.4 Empfänger

4.4.1 Optisches Leistungsmessgerät (OPM)

Das OPM sollte über mehr als zwei Eingangskanäle verfügen, die gleichzeitig getriggert werden können, und der Wellenlängenbereich des optischen Empfängers sollte breiter als der Betriebswellenlängenbereich des Prüflings sein.

Außerdem sollte das OPM eine Mindestempfindlichkeit besitzen, die mehr als 10 dB kleiner ist als der Wert, der durch Abzug der Summe aus Einfügedämpfung des Prüf-Aufbaus (RBD und TJ), Einfügedämpfung des Prüflings und dem Absolutwert des gemessenen dynamischen Übersprechens vom optischen Ausgang der Lichtquelle erhalten wird. Beispielsweise sollte die Mindestempfindlichkeit des OPM bei einer optischen Leistung der Lichtquelle von 0 dBm, einer Einfügedämpfung des Prüf-Aufbaus von 5 dB und einer Einfügedämpfung des WSS von 5 dB kleiner als -60 dBm sein, damit der Messbereich des dynamischen Übersprechens kleiner als -40 dB wird.

Bei der Messung der Rauschleistung in einem dynamischen Zustand sollte das OPM angewendet werden, dass einen Mess-Dynamikbereich von mehr als 50 dB in einem Bereich hat, weil es notwendig ist, die Veränderung der innerhalb etwa einer Sekunde erzeugten optischen Leistung kontinuierlich zu messen. Im Allgemeinen hat das OPM einen Mess-Dynamikbereich von etwa 30 dB in einem Bereich.

Gelegentlich kann der Höchstwert der Rauschleistung im dynamischen Zustand nicht gemessen werden, weil die Schwankungen der optischen Leistung bei der Messung größer als der Dynamikbereich eines Messbereichs sind und weil das Umschalten eines Messbereichs etwa 100 ms dauert. Die Messunsicherheit des dynamischen Übersprechens wird von der Linearität der OPM-Empfindlichkeit beeinflusst.

Bei der Messung des transienten Verhaltens während des Schaltens des verbundenen Anschlusses des WSS sollte die Mittelungszeit am OPM auf kleiner als 25 μ s eingestellt werden. Es ist wünschenswert, dass das OPM eine ausreichende Speichergröße besitzt, um die Schwankung der Rauschleistung im dynamischen Zustand zu erfassen und um die Daten vor und nach dem Schalten des verbundenen Anschlusses des WSS automatisch aufzunehmen, indem es die Veränderung der optischen Leistung während des Schaltens des verbundenen Anschlusses mit der Software-Funktion feststellt.

4.4.2 Optoelektronischer Wandler und Oszilloskop

Ein Ersatzsystem für das OPM ist eine Einrichtung, in der ein optoelektronischer Wandler und ein Oszilloskop kombiniert werden.

Der optoelektronische Wandler hat einen breiteren Wellenlängenbereich als der Betriebssignal-Wellenlängenbereich des Prüflings. Der optoelektronische Wandler sollte eine Mindestempfindlichkeit besitzen, die mehr als 10 dB kleiner als der Wert ist, der durch Abzug der Summe aus Einfügedämpfung des Prüf-Aufbaus (RBD und TJ), Einfügedämpfung des WSS und dem Absolutwert des gemessenen dynamischen Übersprechens vom optischen Ausgang der Lichtquelle erhalten wird.

Für die Messung des transienten Verhaltens während des Schaltens des verbundenen Anschlusses des WSS sollten der optoelektronische Wandler und das Oszilloskop ein ausreichendes Hochfrequenzverhalten besitzen. Wünschenswert ist eine Frequenzbandbreite von mehr als 100 kHz.

Die Messunsicherheit des dynamischen Übersprechens wird von der Linearität der Empfindlichkeit des optoelektronischen Wandlers beeinflusst.

Das Oszilloskop sollte über mehr als zwei Eingangskanäle verfügen, die gleichzeitig getriggert werden können, und eine ausreichende Speichergröße besitzen, um die Veränderung der Rauschleistung in einem dynamischen Zustand zu erfassen.

Bei der Messung des Ausgangsschaltsignals des Prüflings ist es wünschenswert, das Schaltsignal als ein Triggersignal für das Oszilloskop zu nutzen.

5 Messbedingungen

5.1 Allgemeine Bedingungen

Die Messbedingungen der optischen Leistung von Rauschbeträgen in einem dynamischen Zustand sind die folgenden, sofern in der Einzelbestimmung nicht anders festgelegt.

- a) Messumgebungsbedingungen, Eingangsleistung, anliegende elektrische Spannung und der Strom müssen innerhalb der Spezifikationswerte des Prüflings liegen.