

DIN EN 61290-4-1

ICS 33.180.30

Einsprüche bis 2015-07-01
Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 61290-4-1:2012-04

Entwurf**Lichtwellenleiter-Verstärker –
Prüfverfahren –****Teil 4-1: Transiente Verstärkerparameter – Zwei-Wellenlängen-Verfahren
(IEC 86C/1287/CD:2014)**

Optical amplifiers –

Test methods –

Part 4-1: Gain transient parameters – Two-wavelength method
(IEC 86C/1287/CD:2014)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-05-01 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@vde.com 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 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 36 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Inhalt

	Seite
Nationales Vorwort.....	3
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Allgemeines	5
3.2 Begriffe	7
3.3 Abkürzungen	9
4 Prüfaufbau	10
5 Prüfling.....	10
6 Verfahren	10
7 Berechnungen	11
8 Prüfergebnisse	11
Anhang A (informativ) Hintergrundwissen zum Transientenverhalten von Lichtwellenleiter-Verstärkern	12
Anhang B (informativ) Flankensteilheit infolge des Transientenverhaltens des Verstärkers	15
B.1 Die Bedeutung der Anstiegs- und Abfallzeit.....	15
B.2 Messwerte und Beurteilung	15
Literaturhinweise.....	18
 Bilder	
Bild 1 – Definitionen der Anstiegszeit und der Abfallzeit (a) im Falle des Hinzufügens eines Kanals und (b) im Falle des Entfernens eines Kanals	6
Bild 2 – Transiente Verstärkung des OFA beim Entfernen (a) und Hinzufügen (b) eines Kanals	7
Bild 3 – Allgemeiner Prüfaufbau zur Messung der Verstärkungsregelung.....	10
Bild A.1 – OFA-Pumpensteuerung für fünf in Reihe geschaltete OFA und vier Faserabschnitte	13
Bild A.2 – EDFA-Spektrallichttiefe für verschiedene Verstärkerkompressionen	14
Bild A.3 – EDFA-Spektrallichttiefe für verschiedene Wellenlängen	14
Bild B.1 – Transientenverhalten bei verschiedenen Flankensteilheiten	16
Bild B.2 – Hinzufügen/Entfernen bei 16 dB (Anstiegszeit 10 µs)	16
Bild B.3 – Hinzufügen/Entfernen bei 16 dB (Anstiegszeit 1 000 µs)	17
 Tabellen	
Tabelle 1 – Beispiele für kanaltrennende Ereignisse und Kanalhinzufügung bei transienten Verstärkungsregelungsmessungen.....	11
Tabelle 2 – Charakteristische Messergebnisse transienter Verstärkungsregelungsmessungen.....	11
Tabelle B.1 – Transientenverhalten für verschiedene Anstiegszeiten und Abfallzeiten (Hinzufügen/Entfernen bei 16 dB)	16

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86C/1287/CD:2014 „Optical amplifiers – Test methods – Part 4-1: Gain transient parameters – Two-wavelength method“ (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 beigelegt. 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 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.

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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61290-4-1:2012-04 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Erweiterung der Anwendbarkeit von nur EDFAs auf alle OFAs;
- b) Aktualisierte Definitionen für die Übereinstimmung mit anderen Dokumenten in der Serie 61290-4.

**Lichtwellenleiter-Verstärker –
Prüfverfahren –
Teil 4-1: Transiente Verstärkerparameter – Zwei-Wellenlängen-Verfahren**

Einleitung

Dieser Teil der IEC 61290-4 gilt für Lichtwellenleiter-Verstärker (en: optical amplifiers – OAs). Da die Technologie der Lichtwellenleiter-Verstärker noch rascher Entwicklung unterworfen ist, sind Änderungen und neue Ausgaben dieser Norm zu erwarten.

Jede in dieser Norm verwendete Abkürzung wird im Textverlauf, zumindest wenn sie das erste Mal vorkommt, erläutert. Um die allgemeine Textverständlichkeit zu erhöhen, ist in 3.3 eine Liste mit allen Abkürzungen aufgeführt.

Das im Anhang A dargestellte Hintergrundwissen zum Transientenverhalten Erbium-dotierter Verstärker und dessen Auswirkungen auf faseroptische Systeme dienen einem besseren Grundverständnis, ebenso die im Anhang B erläuterten Auswirkungen der Flankensteilheit.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der IEC 61290-4 gilt für Lichtwellenleiter-Verstärker (en: optical amplifier – OA) bei denen aktive Fasern zur Anwendung kommen (faseroptische Verstärker; en: optical fibre amplifier – OFA), die mit seltenen Erden dotiert sind und die Erbium-dotierte Lichtwellenleiter-Verstärker (en: erbium-doped fibre amplifier – EDFA) und elementare Teilsysteme mit optischer Verstärkung einschließen. Diese Verstärker sind handelsüblich erhältlich und in den Netzwerken der Netzbetreiber weit verbreitet.

Der Zweck dieses Teils der IEC 61290-4 besteht in der Vermittlung von Hintergrundwissen zum Transientenverhalten von OFA und zugehöriger Parameter sowie der Beschreibung eines präzisen und zuverlässigen Messverfahrens für folgende transiente Parameter:

- transientes Überspringen und bereinigtes transientes Überspringen beim Hinzufügen/Entfernen eines Kanals;
- transientes Unterschwingen und bereinigtes transientes Unterschwingen beim Hinzufügen/Entfernen eines Kanals;
- Offset der Verstärkung beim Hinzufügen/Entfernen eines Kanals;
- Einschwingzeitkonstante der Verstärkung (Einschwingzeit) beim Hinzufügen/Entfernen eines Kanals.

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 61291-1, *Optical amplifiers – Part 1: Generic specification*

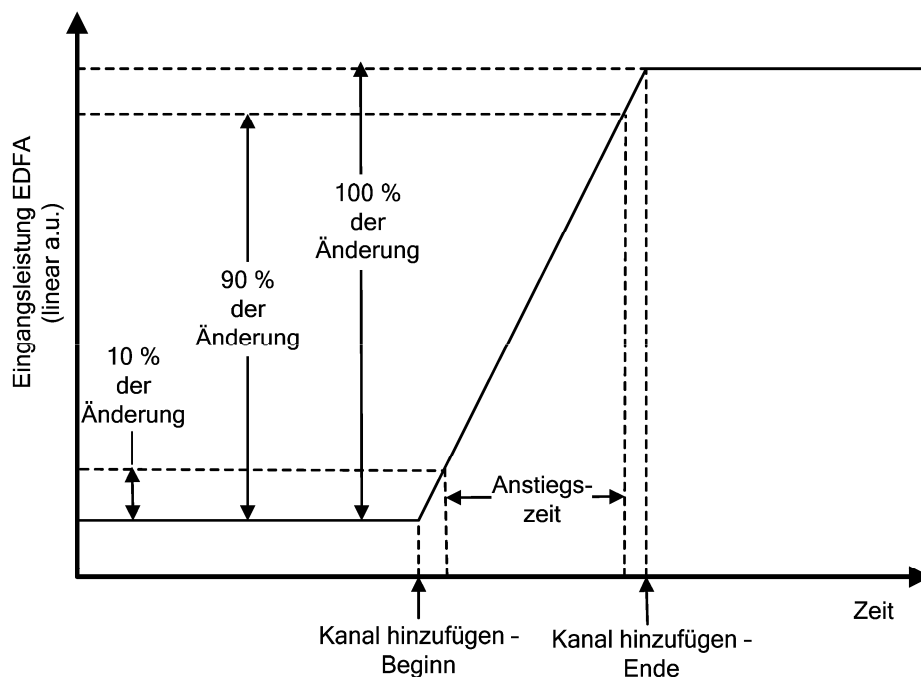
ANMERKUNG Im Literaturverzeichnis ist eine Liste mit weiterführenden Referenztexten aufgeführt.

3 Begriffe und Abkürzungen

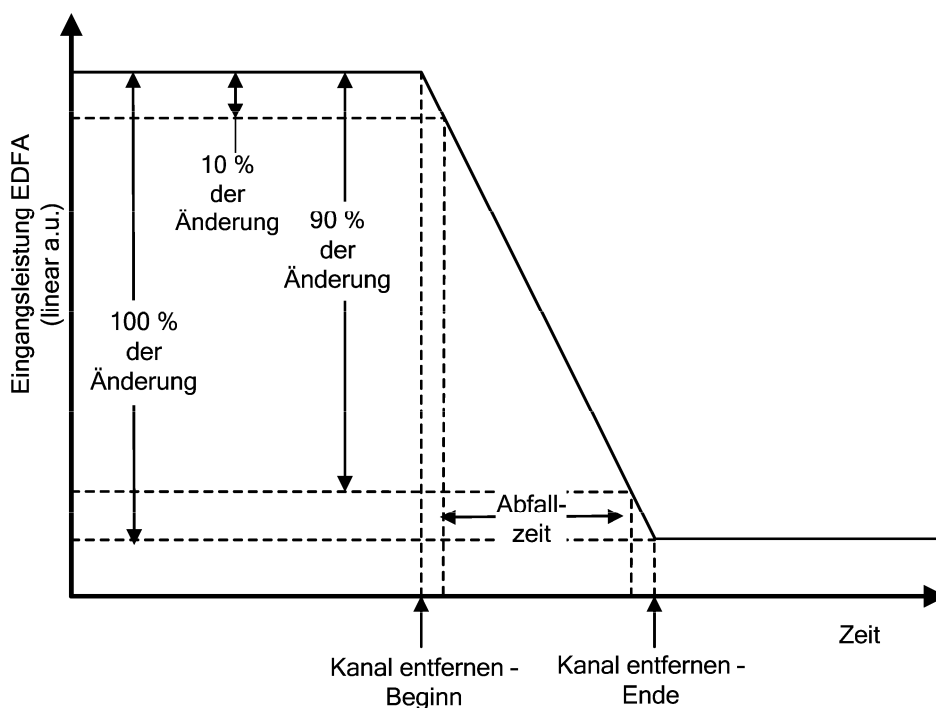
3.1 Allgemeines

Wenn die Eingangsleistung eines OFA starken Änderungen der Sättigung unterworfen ist, weist die Verstärkung üblicherweise ein Einschwingverhalten auf bevor die geforderte Verstärkung erreicht wird. Dieses Einschwingverhalten wird bestimmt von den optischen Eigenschaften der aktiven Faser innerhalb des OFA, sowie vom Betriebsverhalten der automatischen Verstärkungsregelung (en: automatic gain control – AGC).

Da eine Änderung der Eingangsleistung üblicherweise auftritt, wenn DWDM-Kanäle innerhalb des festgelegten Übertragungsbandes entfernt oder hinzugefügt werden, werden Definitionen vorgesehen, die ein zu Einschwingvorgängen führendes dynamisches Ereignis beschreiben. Definitionen der Anstiegszeit und der Abfallzeit sind in Bild 1 dargestellt.



(a)

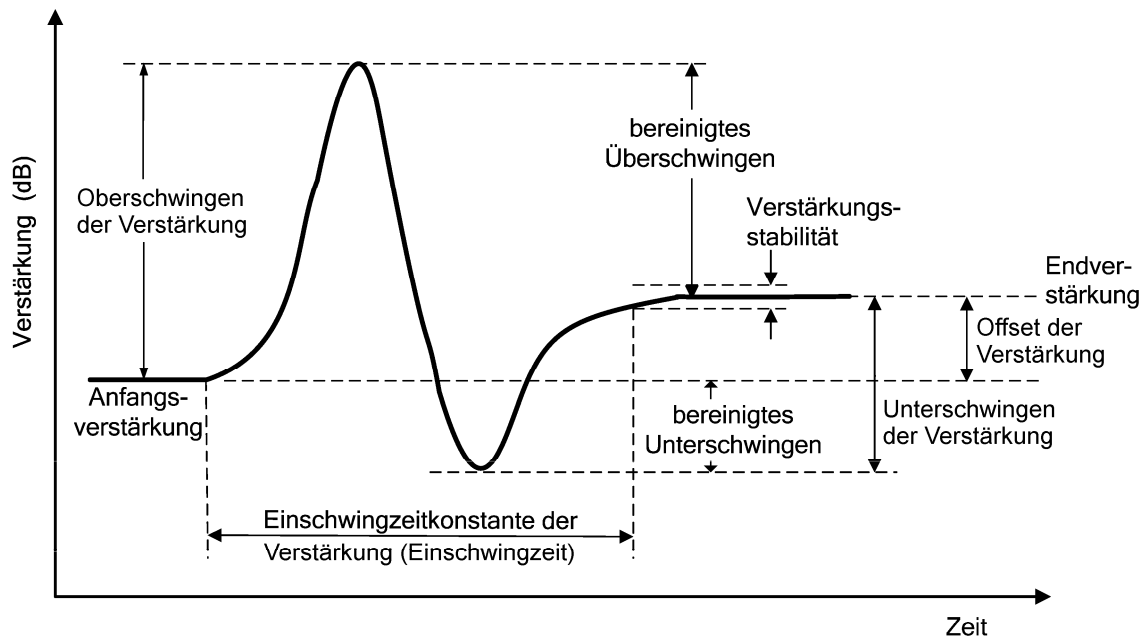


(b)

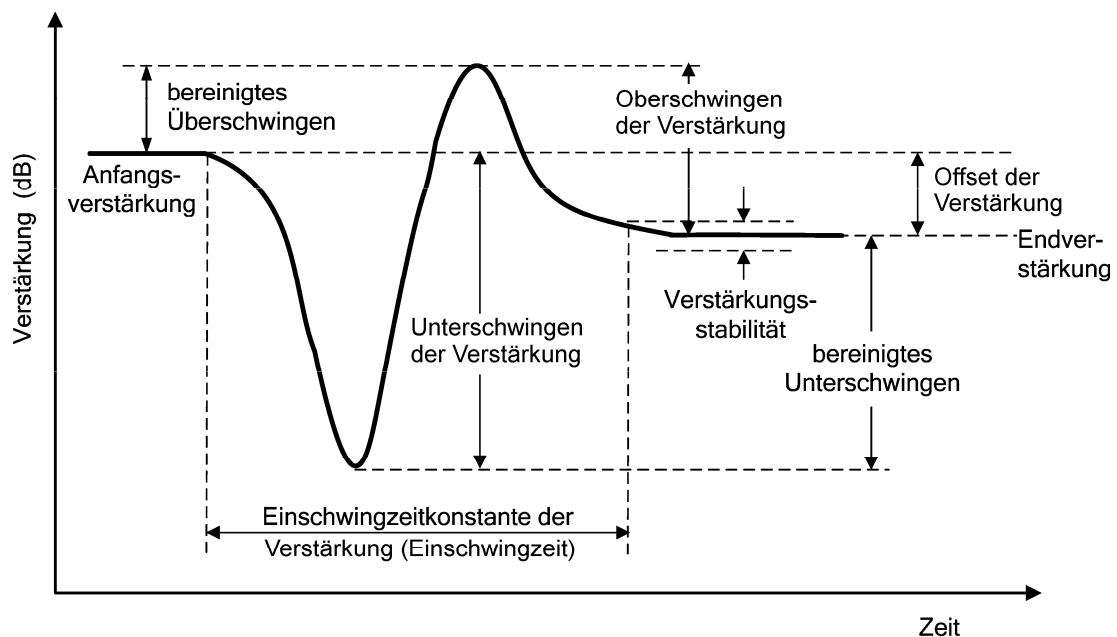
Bild 1 – Definitionen der Anstiegszeit und der Abfallzeit (a) im Falle des Hinzufügens eines Kanals und (b) im Falle des Entfernens eines Kanals

In Bild 2(a) werden die gebräuchlichen Parameter für die Kennzeichnung des Transientenverhaltens eines verstärkungsgeregelten OFA beim Entfernen eines Kanals definiert. In Bild 2(a) ist die Zeitabhängigkeit der Verstärkung eines der verbliebenen Kanäle nach Entfernen von Kanälen dargestellt. Entsprechend ist in Bild 2(b) das Transientenverhalten beim Hinzufügen der Kanäle dargestellt. Die wichtigsten Transientenparameter sind: Einschwingzeitkonstante der Verstärkung (Einschwingzeit), Offset der Verstärkung, bereinigtes transientes Überspringen sowie bereinigtes transientes Unterschwingen der transienten

Verstärkung. Insbesondere sind das transiente Über- und Unterschwingen für Netzbetreiber und Hersteller der Netzkomponenten (en: network equipment manufacturer – NEM) entscheidende Parameter, wenn man bedenkt, dass sich Geschwindigkeit und Amplitude der Verstärkungsschwankungen im Netzwerk fortpflanzen, wenn ein optisches Signal eine wachsende Anzahl mehrstufiger Verstärker durchläuft. Bei optimal ausgelegten optischen Verstärkern besitzen die transienten Parameter sehr geringe Werte.



(a)



(b)

Bild 2 – Transiente Verstärkung des OFA beim Entfernen (a) und Hinzufügen (b) eines Kanals

3.2 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 61291-1 und die folgenden Begriffe.

3.2.1**anhaltendes (vorher vorhandenes) Signal**

verbleibendes (vorhandenes) optisches Signal nach (vor) Entfernen (Hinzufügen) von Kanälen

3.2.2**Anstiegszeit**

Zeit, die das optische Eingangssignal bei Kanalhinzu­fügung benötigt, um von 10 % auf 90 % der Gesamtdifferenz zwischen Anfangs- und Endpegel des Signals (siehe Bild 1a) anzusteigen

3.2.3**Abfallzeit**

Zeit, die das optische Eingangssignal bei Kanal­entfernung benötigt, um von 10 % auf 90 % der Gesamtdifferenz zwischen Anfangs- und Endpegel des Signals (siehe Bild 1b) abzufallen

3.2.4**Anfangsverstärkung**

Verstärkung des verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanals vor einem Entfernen (Hinzufügen)

3.2.5**Endverstärkung**

langanhaltender eingeschwungener Zustand der Verstärkung des verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanals (d. h. sobald sich die Verstärkung stabilisiert hat) nach Entfernen (Hinzufügen) eines Kanals

3.2.6**Offset der Verstärkung**

Als Endverstärkung und Anfangsverstärkung definierter Unterschied der Verstärkung in dB zwischen dem Anfangs- und dem Endzustand

Anmerkung 1 zum Begriff: Der Offset der Verstärkung kann sowohl bei Hinzufügen als auch bei Entfernen eines Kanals positiv oder negativ sein.

3.2.7**Verstärkungsstabilität**

festgelegter Spitze-Spitze-Verstärkungsausschlag des OFA im eingeschwungenen Zustand (d. h. nicht als Folge eines transienten Ereignisses)

3.2.8**Einschwingzeitkonstante der Verstärkung****Einschwingzeit**

die erforderliche Zeit bis die Verstärkung des verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanals die Endverstärkung erreicht

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Parameter ist die Zeit vom Beginn des Entfernens (Hinzufügens), der das Transientenverhalten auslöst, bis zu dem Zeitpunkt, an dem die Verstärkung des verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanals zum ersten Mal den Bereich der Verstärkungsstabilität der Endverstärkung erreicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Folgenden auch als Einschwingzeit bezeichnet (en: setting time).

3.2.9**transientes Überspringen der Verstärkung**

Differenz zwischen der sich im verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanal einstellenden größten Verstärkung während des Einschwingverhaltens des OFA bei Entfernen (Hinzufügen) und der geringeren Verstärkung von beiden, der Anfangsverstärkung bzw. der Endverstärkung, in dB

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Folgenden auch als Überspringen der Verstärkung bezeichnet (en: gain overshoot).

3.2.10

bereinigtes transientes Überspringen der Verstärkung

Differenz zwischen der sich im verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanal einstellenden größten Verstärkung während des Einschwingverhaltens des OFA bei Entfernen (Hinzufügen) und der größeren von beiden, der Anfangsverstärkung bzw. der Endverstärkung, in dB

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Folgenden auch als bereinigtes Überspringen der Verstärkung bezeichnet (en: net gain overshoot).

3.2.11

transientes Unterschwingen der Verstärkung

Differenz zwischen der sich im verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanal einstellenden niedrigsten Verstärkung während des Einschwingverhaltens des OFA bei Entfernen (Hinzufügen) und der höheren von beiden, der Anfangsverstärkung bzw. der Endverstärkung, in dB

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Folgenden auch als Unterschwingen der Verstärkung bezeichnet (en: gain undershoot).

3.2.12

bereinigtes transientes Unterschwingen der Verstärkung

Differenz zwischen der sich im verbleibenden (vorher vorhandenen) Kanal einstellenden niedrigsten Verstärkung während des Einschwingverhaltens des OFA bei Entfernen (Hinzufügen) und der niedrigeren von beiden, der Anfangsverstärkung bzw. der Endverstärkung, in dB

Anmerkung 1 zum Begriff: Das bereinigte transiente Unterschwingen der Verstärkung entspricht dem transienten Unterschwingen der Verstärkung, wenn davon der Offset der Verstärkung abgezogen wird und es stellt das eigentliche Einschwingverhalten dar, welches nicht auf die anfänglichen Schwankungen zu Beginn des eingeschwungenen Zustands bis zur Endverstärkung bezogen wird.

Anmerkung 2 zum Begriff: Im Folgenden auch als bereinigtes Unterschwingen der Verstärkung bezeichnet (en: net gain undershoot).

3.3 Abkürzungen

AGC	automatische Verstärkungsregelung (en: automatic gain control)
AOM	akustisch-optischer Modulator (en: acousto-optical modulator)
BER	Bitfehlerrate (en: bit error ratio)
DFB	verteilte Rückkopplung (en: distributed feed back)
DWDM	dichtes Wellenlängenmultiplexing (en: dense wavelenlength division multiplexing)
EDFA	Erbium-dotierter faseroptischer Verstärker (en: erbium-doped fibre amplifier)
FWHM	Halbwertsbreite (en: full width half maximum)
NEM	Hersteller von Netzkomponenten (en: network equipment manufacturer)
NSP	Netzbetreiber (en: network service provider)
O/E	opto-elektronisch (en: optical-to-electronic)
OA	Lichtwellenleiter-Verstärker (en: optical amplifier)
OFA	faseroptischer Verstärker (en: optical fibre amplifier)
OSNR	optischer Signal-Rausch-Abstand (en: optical signal-to-noise ratio)
SHB	spektrales Lochbrennen (en: spectral-hole-burning)
VOA	variabler optischer Abschwächer (en: variable optical attenuator)
WDM	Wellenlängenmultiplexing (en: wavelength division multiplexing)

4 Prüfaufbau

Bild 3 zeigt den grundlegenden Aufbau einer Prüfeinrichtung zur Bestimmung des Einschwingverhaltens des OFA.

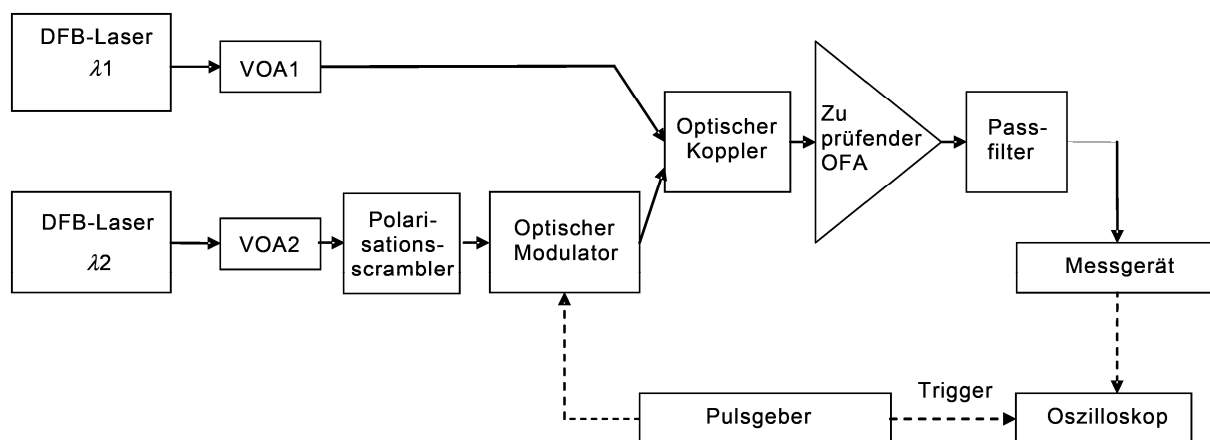


Bild 3 – Allgemeiner Prüfaufbau zur Messung der Verstärkungsregelung

5 Prüfling

Der OFA muss unter Nennbetriebsbedingungen arbeiten. Wenn der OFA aufgrund von unerwünschten Reflexionen dazu neigt, Laserschwingungen zu erzeugen, sollten optische Isolatoren verwendet werden, um den zu prüfenden Lichtwellenleiter-Verstärker einzuklammern. Dies verringert die Signalinstabilität und die Messungenauigkeit.

6 Verfahren

Im dargestellten Prüfaufbau wird die Eingangssignalleistung zum zu prüfenden Lichtwellenleiter-Verstärker von zwei zusammengeführten DFB-Lasern erzeugt, deren Wellenlängenabstand etwa 1 nm beträgt. Die Leistung beider Quellen kann über einen zugehörigen VOA angepasst werden, um das angestrebte optische Leistungsverhältnis zu erhalten. Ein vom Funktionsbildner angesteuerte optische Modulator dient dabei als Ein- und Ausschalter, mit dem die Trenn- und Zuschaltvorgänge simuliert werden. Bevor das Signal in den zu prüfenden Verstärker eingespeist wird, werden beide optische Kanäle in die gleiche Faser eingekoppelt. Am Ausgang des Verstärkers werden hintereinander ein abstimmbarer Filter, ein O/E-Wandler und ein Oszilloskop in Reihe geschaltet. Der verbleibende Kanal wird mit Hilfe des abstimmbaren Filters ausgewählt und sein Transientenverhalten mit dem O/E-Wandler und dem Oszilloskop aufgezeichnet. Auf dem Oszilloskopbildschirm wird dann eine wie in Bild 2 dargestellte Signalförmigkeit angezeigt.

Um ein kanaltrennendes Ereignis am Eingang des zu prüfenden Verstärkers zu simulieren, werden die beiden Laser so eingestellt, dass ihre Gesamteingangsleistung genauso groß ist wie eine charakteristische Eingangsleistung des Verstärkers (z. B. 1 dBm). Daher entsprechen zwei Laser mit –2 dBm 20 optischen Kanälen mit jeweils –15 dBm Leistung je Kanal. Schaltet der Funktionsbildner nun den Modulator aus, wird der zweite Laser vollständig unterdrückt, wodurch die Kanallast des Systems verändert wird. Wird beispielsweise ein Laser ausgeschaltet, wird dadurch ein 3 dB starker Abfall oder eine Verringerung der Kanallast von 40 auf 20 Kanäle simuliert. Entsprechend bewirkt das Hinzufügen eines zweiten Lasers durch Einschalten des Modulators eine Erhöhung der optischen Leistung um 3 dB, was einer Erhöhung der Systemkanallast von 20 auf 40 Kanäle entspricht. Um weitere Messung der transienten Verstärkungsregelung durchzuführen, kann der VOA entsprechend abgeglichen werden, so dass die Eingangsleistungspegel um einen genügend großen Wert differieren.

Entsprechend den vorgegebenen Betriebsbedingungen und Spezifikationen können verschiedene Messungen der transienten Verstärkungsregelung durchgeführt werden. Wie in Tabelle 1 dargestellt, können auch Messungen für verschiedene Kanalzuschaltungen und kanaltrennende Ereignisse durchgeführt werden. Diese Messungen werden gewöhnlich für einen weiten Bereich der Eingangsleistungspegel durchgeführt.

Tabelle 1 – Beispiele für kanaltrennende Ereignisse und Kanalhinzu­fügung bei transienten Verstärkungsregelungsmessungen

Ereignis	Gesamtanzahl der Kanäle	Vorher vorhandene/ verbleibende Kanäle	Hinzugefügte/entfernte Kanäle
Hinzufügen/Entfernen, 20 dB	100	1	99
Hinzufügen/Entfernen, 16 dB	40	1	39
Hinzufügen/Entfernen, 13 dB	40	2	38
Hinzufügen/Entfernen, 10 dB	40	4	36
Hinzufügen/Entfernen, 6 dB	40	10	30
Hinzufügen/Entfernen, 3 dB	40	20	20

7 Berechnungen

Bei den Transientenmessungen werden die folgenden Parameter ermittelt:

- transientes Überschwingen der Verstärkung und bereinigtes transientes Überschwingen der Verstärkung beim Hinzufügen/Entfernen von Kanälen;
- transientes Unterschwingen der Verstärkung und bereinigtes transientes Überschwingen der Verstärkung beim Hinzufügen/Entfernen von Kanälen;
- Offset der Verstärkung beim Hinzufügen/Entfernen von Kanälen;
- Einschwingzeitkonstante der Verstärkung (Einschwingzeit) beim Hinzufügen/Entfernen von Kanälen;

Diese Parameter können, wie in Bild 2 dargestellt, der Oszilloskopanzeige entnommen werden.

8 Prüfergebnisse

In Tabelle 2 sind charakteristische Messbedingungen und Messergebnisse der transienten Verstärkungsregelung von C-Band OFA aufgeführt. Die Messbedingungen umfassen Verstärkung, Wellenlänge des verbleibenden Kanals, Eingangsleistung, Einschwingform (z. B. 3 dB beim Entfernen eines Kanals, 1 dB bei Zuschaltung) und verschiedene transiente Parameter. Um das Transientenverhalten des OFA beschreiben zu können, sollte der Anwender die Messbedingungen einbeziehen, um den dynamischen Bereich des OFA richtig zu bestimmen.

In der letzten Spalte der Tabelle 2 sind charakteristische Werte für die Transientenparameter angegeben.

Tabelle 2 – Charakteristische Messergebnisse transienter Verstärkungsregelungsmessungen

Verstärkung dB			Wellenlänge verbleibender Kanal nm		
Beschreibung des transienten Ereignisses	Eingangsleistung dBm	Bereinigtes transientes Überschwingen der Verstärkung dB	Bereinigtes transientes Unterschwingen der Verstärkung dB	Einschwingzeit- konstante der Verstärkung µs	Offset der Verstärkung dB
Hinzufügen/Entfernen, 3 dB	−4	0,5	0,2	10	−0,2
Hinzufügen/Entfernen, x dB					
y dB					
Charakteristische Werte		< 1	< 0,5	< 100	< 0,5