DEUTSCHE NORM **Entwurf** Dezember 2013

DIN EN 61290-4-3

DIN

ICS 33.180.30 Einsprüche bis 2014-01-29

Entwurf

Optische Verstärker – Prüfverfahren – Teil 4-3: Leistungs-Transientenkenngrößen von Ein-Kanal-LWL-Verstärkern mit Ausgangs-Leistungskontrolle (IEC 86C/1159/CD:2013)

Optical amplifiers –
Test methods –
Part 4-3: Power transient parameters in single channel optical fibre amplifiers with output power control
(IEC 86C/1159/CD:2013)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2013-11-29 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfes besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@din.de möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE (Hausanschrift: Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main).

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 41 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

Inhalt

Seite

1 Anwendungsbereich ... 4
2 Normative Verweisungen ... 4
3 Begriffe und Abkürzungen ... 4
3.1 Begriffe ... 4
3.2 Abkürzungen ... 6
4 Prüfaufbau ... 6
4.1 Prüfaufbau ... 6
4.2 Kenndaten der Prüfausrüstung ... 7
5 Prüfmuster ... 8
6 Verfahren ... 8
6.1 Prüfvorbereitung ... 8
6.2 Prüfverfahren ... 8
6.3 Prüfbedingungen ... 8
7 Berechnung ... 9
8 Prüfergebnisse ... 9
8.1 Prüffestlegungen ... 9
8.2 Prüfdaten ... 10
Anhang A (informativ) Überblick über transiente Leistungsereignisse in einem Einkanal-EDFA ... 11
A.1 Hintergrund ... 11
A.2 Eigenschaften des Eingangsleistungsverhaltens ... 11
A.3 Kennwerte zur Beschreibung transienten Verhaltens ... 13
Anhang B (informativ) Hintergrund zu transienten Leistungserscheinungen in einem Einkanal EDFA ... 15
B.1 Verstärkerketten in optischen Netzwerken ... 15
B.2 Typisches Design optischer Verstärker ... 15
B.3 Lösungsansätze um Erkennungsfehler anzugehen ... 17
Anhang C (informativ) Auslöschrateneffekt bei transienter Verstärkungsantwort ... 20
C.1 Die Wichtigkeit der Anstiegszeit und der Abstiegszeit der Eingangsleistung ... 20
Literaturhinweise ... 21

Bild 1 – Leistungstransienten Prüfaufbau ... 6
Bild A.1 – Beispiel von transienten Eingangsleistungsfällen eines OA für Empfängeranwendungen ... 12
Bild A.2 – Messung der Eingangsleistungskennwerte bei (a) Eingangsleistungserhöhung (b) Eingangsleistungssenkung ... 13
Bild A.3 – Transiente Antwort der OA-Ausgangsleistung bei (a) Eingangsleistungserhöhung (b) Eingangsleistungssenkung ... 14
Bild B.1 – Transiente Antwort auf a) Eingangsleistungsabfall (inverse Stufentransiente) mit Transientenregelung b) abgeschalteter (gleichbleibende Pumpenleistung) und c) angeschalteter (Leistungsregelung) ... 19

Tabelle 1 – Beispiele für Betriebsbedingungen bei Transienten-Kontrollmessung ... 9

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 86C/1159/CD:2013 „Optical amplifiers – Test methods – Part 4-3: Power transient parameters in single channel optical fibre amplifiers with output power control“ (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 im DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf eine Norm ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils neueste gültige Ausgabe der in Bezug genommenen Norm.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe der Norm.

Der Zusammenhang der zitierten Normen mit den entsprechenden Deutschen Normen ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

Optische Verstärker – Prüfverfahren – Teil 4-3: Leistungs-Transientenkenngrößen von Ein-Kanal-LWL-Verstärkern mit Ausgangs-Leistungskontrolle

1 Anwendungsbereich

Dieses Prüfverfahren betrifft optisch verstärkte, einfache Untersysteme. Im Besonderen betrifft es faseroptische Verstärker (en: optical fibre amplifiers – OFA), die aktive, mit seltenen Erden dotierte, zur Zeit kommerziell verfügbare Fasern, nach IEC 61291-1 verwenden.

Zweck dieser Norm ist, den allgemeinen Hintergrund für optische Verstärker- (en: optical amplifier – OA) Leistungs-Transienten anzugeben, die für Empfänger mit hoher Bitrate verwendet werden sowie deren Messungen und die in IEC genormten Prüfverfahren für genaue und zuverlässige Messungen der folgenden Störkenngrößen anzugeben. Die berücksichtigten Impuls- und Antwort-Verhalten beinhalten:

a) Transienten-Leistungsantwort bei Kanalleistungszunahme (Stufen-Störgröße)

b) Transienten-Leistungsantwort bei Kanalleistungssenkung (Inverse-Stufen-Störgröße)

c) Transienten-Leistungsantwort bei Kanalleistungszunahme/-senkung (Impuls-Störgröße)

d) Transienten-Leistungsantwort bei Kanalleistungssenkung/-zunahme (Inverse-Impuls-Störgröße)

e) Transienten-Leistungsantwort bei Kanalleistungszunahme/-senkung/-zunahme (Blitz-Störgröße)

f) Transienten-Leistungsantwort bei Kanalleistungssenkung/-zunahme/-senkung (Inverse-Blitz-Störgröße)

g) Kanal-Transienten Leistungsantwortszeitskonstante (Leistungsabbauzeit)

h) Kanalleistungsanstiegs- oder -senkungs-Dauerzustands-Leistungsantwort (Leistungs-Regelabweichung)

Diese Kenngrößen wurden einbezogen, um eine vollständige Beschreibung des Transientenverhaltens eines durch Leistungs-Transienten kontrollierten OA anzugeben. Es ist auch eine Möglichkeit, eine alternative OA-Technologie für diese OFA-Funktion zu verwenden. Die hier festgelegten Prüffestlegung sind anwendbar, wenn der Verstärker einen OFA oder ein alternativer OA ist. Jedoch konzentriert sich die Beschreibung im Anhang A dieses Dokuments auf das physikalische Betriebsverhalten eines OFA und gibt eine detaillierte Beschreibung des Verhaltens des OFA an; er enthält keine ähnliche Beschreibung einer anderen OA-Bauform.

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).

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

3.1.1
Eingangssignal
Optisches Signal, dass den Eingang für den OA-Empfänger bildet

3.1.2
Eingangsleistungsabweichung
Relativer Leistungsunterschied in dB vor, während und nach dem Eingangsleistungs-Impulsereignis, dass eine transiente Leistungsabweichung am OA verursacht

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

3.1.3
Anstiegszeit der Eingangsleistung
Zeit, die das Eingangssignal benötigt, um während eines ansteigenden Leistungsabweichungsereignisses (siehe Bild A.2), von 10 % auf 90 % des Gesamtunterschieds, zwischen der Ursprungs- und End-Signalebene anzusteigen

3.1.4
Abstiegszeit der Eingangsleistung
Zeit, die das Eingangssignal benötigt, um während eines absteigenden Leistungsabweichungsereignisses (siehe Bild A.2), von 10 % auf 90 % des Gesamtunterschieds, zwischen der Ursprungs- und End-Signalebene zu fallen

3.1.5
Umschwenkzeit
Höchstwert der Wechselrate des Eingangssignals während eines Leistungsabweichungsereignisses

3.1.6
Transiente Leistungsantwort
Höchste oder geringste Abweichung (Überschwingen oder Unterschwingen) in dB zwischen der Zielleistung des OA und der überwachten Leistungsabweichung, die durch einen Wechsel einer Leistungsabweichung eines Eingangssignals eingeleitet wird

Anmerkung zum Begriff: Sobald die Ausgangsleistung eines verstärkten Kanals von seiner Zielleistung abweicht, sollte die Kontrollelektronik innerhalb des OA versuchen, die Leistungsdifferenz oder die transiente Leistungsantwort zu kompensieren, um die Ausgangsleistung des OA wieder auf die ursprüngliche Zielebene zu bringen

3.1.7
Setzzeit der transienten Leistung
Teil der Zeit, die benötigt wurde um die Leistung des OA wieder auf eine dauerhafte Leistungsebene nahe der Zielleistungsebene zu stellen

Anmerkung zum Begriff: Diese Kenngröße wird ab der Zeit gemessen, zu der sich der Impuls ereignet, der die Leistungsschwankung erzeugt, bis zu der Zeit zu der die OA-Leistungsantwort dauerhaft und innerhalb einer Anforderung ist

3.1.8
Überkompensationsantwort der transienten Leistung
Höchstwert der Abweichung in dB zwischen der Ziel-Ausgangsleistung des Verstärkers und der aus der Instabilität der Kontrollelektronik resultierenden Leistung

Anmerkung zum Begriff: Die Überkompensationsantwort der transienten Leistung tritt nach einer Leistungsabweichung auf, wenn die Leistungskontrollelektronik eines OA versucht die Leistung zurück auf die Zielebene des Verstärkers zu bringen. Das Kontrollverfahren ist iterativ und die Kontrollelektronik kann die Leistungsabweichung anfangs überkompensieren, bis sie schließlich die gewünschte Leistungs-Zielebene erreicht.

Anmerkung zum Begriff: Die Überkompensationsantwortkenngröße der transienten Leistung hat üblicherweise einen geringerem Absolutwert als die transiente Leistungsantwort und hat das entgegengesetzte Vorzeichen.

3.1.9
Dauerhafter Leistungsoffset
Unterschied in dB zwischen der End- und Anfangs-Ausgangsleistung des OA, vor dem Impulsereignis der Leistungsabweichung

Anmerkung zum Begriff: Im Allgemeinen unterscheidet sich die dauerhafte Leistungsebene, die einer Leistungsabweichung folgt, von der OA-Leistung vor dem Impulsereignis der Eingangsleistung. Die Transientenkontrolle versucht diesen Offset durch Rückkopplung zu überwinden.

AVA Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

3.2 Abkürzungen

AFF ASE Abflachfilter (en: ASE flattening filter)
AGC automatische Verstärkungsregelung (en: automatic gain control)
APC automatische Leistungskontrolle (en: automatic power control)
ASE verstärkte Spontanaussendung (en: amplified spontaneous emission)
BER Bitfehlerrate (en: bit error rate)
COD Katastrophaler optischer Schaden (en: catastrophic optical damage)
DFB Laser mit verteilter Rückkopplung (en: distributed feedback laser)
DWDM dichtes Wellenlängenmultiplexing (en: dense wavelength division multiplexing)
EDF Erbium-dotierte Faser (en: erbium-doped fibre)
EDFA Erbium-dotierter faseroptischer Verstärker (en: erbium-doped fibre amplifier)
GFF Verstärkungs Abflachfilter (en: gain flattening filter)
NEM Hersteller von Netzkomponenten (en: network equipment manufacturer)
NSP Anbieter des Netzwerkservices (en: network service provider)
O/E optisch-zu-elektrisch (en: optical-to-electrical)
OA Lichtwellenleiter-Verstärker (en: optical amplifier)
OFA faseroptischer Verstärker (en: optical fibre amplifier)
OSA optischer Spektrumanalysator (en: optical spectrum analyser)
OSNR optisches Signal-zu-Rausch Verhältnis (en: optical signal-to-noise ratio)
SAR Signal-zu-ASE Verhältnis (en: optical signal-to-ASE ratio)
SOP Polarisationszustand (en: state of polarization)
VOA variabler optischer Abschwächer (en: variable optical attenuator)
WDM Wellenlängenmultiplexing (en: wavelength division multiplexing)

4 Prüfaufbau

4.1 Prüfaufbau

Bild 4 zeigt einen allgemeinen Aufbau, um die Bestandteile der transienten Antwort von durch die Ausgangsleistung kontrollierten Einkanal-OAs zu beschreiben.

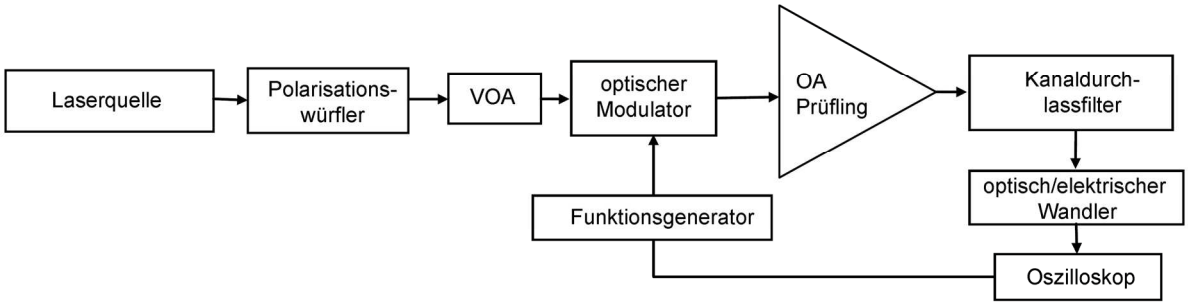


Bild 1 – Leistungstransienten-Prüfaufbau

Documents Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

4.2 Kenndaten der Prüfausrüstung

Die unten gelistete Prüfausrüstung mit den geforderten Kenndaten wird benötigt.

a) Eine Laserquelle mit den folgenden Kenndaten für die Versorgung des OA.
   – Die Fähigkeit den Bereich der Signalwellenlänge zu versorgen, für die der zu prüfende OA zu prüfen ist. Dies kann zum Beispiel durch einen einstellbaren Laser oder durch eine Anzahl von DFB-Laser erreicht werden.
   – Eine erreichbare Durchschnittsausgangsleistung, die bei einer Eingangsleistung über dem für die Eingangsleistung des OA festgelegten Höchstwert am zu prüfenden OA ist, einschließlich dem Verlust jeder nachfolgenden Prüfausrüstung zwischen der Laserquelle und dem zu prüfenden OA.

b) Polarisationsverwürfler um den Eingangspolarisationsstatus der Laserquelle zu verwillkürlichen, oder in einen festgelegten Polarisationszustand SOP zu regeln.

c) Variabler optischer Abschwächer (VOA) mit einem, für den benötigten Bereich der verbleibenden Signalebenen, ausreichenden Dynamikbereich, bei denen der zu prüfende OA zu prüfen ist.

ANMERKUNG Wenn die Ausgangsleistung der Laserquelle über dem geforderten Dynamikbereich verändert werden kann, dann kann ein VOA nicht notwendig sein.

d) Optischer Modulator um das Eingangssignal zur festgelegten Leistungsauslenkung durch die folgenden Kenngrößen zu verändern
   – Auslöschrate beim Überschreiben, ohne die Zahl über die höchste Spannungsabfallebene zu setzen, mit der der zu prüfende OA zu prüfen ist.
   – Schaltzeit hoch genug um die schnellste Anstiegsrate zu unterstützen, mit der der zu prüfende OA zu prüfen ist.

e) Kanaldurchlassbandfilter: Ein optisches Filter, ausgelegt um die Signalwellenlänge mit den folgenden Kenngrößen auseinanderzuhalten. Es ist zu beachten, daß die Verwendung eines Kanaldurchlassbandfilters wahlfrei ist.
   – Fähigkeit den Signalwellenlängenbereich zu unterstützen, bei dem der zu prüfende OA zu prüfen ist. Dies kann zum Beispiel durch ein einstellbares Filter oder eine Reihe einzelner Filter realisiert werden.
   – 1 dB Durchlassfilter mit mindestens ± 20 GHz gemittelt um die Signalwellenlänge
   – Mindestens 20 dB Dämpfungsebene unterhalb der geringsten Einfügedämpfung um das gesamte festgelegte Übertragungsband des zu prüfenden OA außer einem Bereich +/- 100 GHz gemittelt um die Signalwellenlänge.

f) O/E Umformer um den gefilterten Ausgang des zu prüfenden OA mit den folgenden Kenngrößen zu erfassen
   – Eine ausreichend weite optische und elektrische Bandbreite um die schnellste Anstiegsrate des zu prüfenden OA zu unterstützen.
   – Eine lineare Antwort innerhalb eines ± 5 dB Bereichs aller Signalebenen bei denen der zu prüfende OA zu prüfen ist.

g) Oszilloskop um die Transientenantwort des optisch gefilterten Ausgangs des zu prüfenden OA mit einer ausreichend weiten optischen und elektrischen Bandbreite um die schnellste Anstiegsrate des zu prüfenden OA zu unterstützen zu messen und zu erfassen.

h) Funktionsgenerator um eine transiente Eingangsleistungswellenform zu erzeugen um den optischen Modulator mit elektrischen Pulsweiten zu betreiben, die kurz genug sind und eine ausreichend hohe elektrische Anstiegsrate besitzen um die schnellste Anstiegsrate des zu prüfenden OA zu unterstützen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

5 Prüfmuster

Der OA soll und unter Normbetriebsbedingungen betrieben werden. Wenn der OA voraussichtlich Laser-Oszillationen durch ungewollte Reflektionen erzeugt, sollten optische Dämpfungsglieder verwendet werden um den zu prüfenden OA abzutrennen. Dies wird die Signalinstabilität verringern und die Messungenauigkeit verbessern.

6 Verfahren

6.1 Prüfvorbereitung

Im in Bild 1 abgebildeten Prüfaufbau wird die Eingangsleistung, die in den Verstärker eingeleitet wird, von einer geeigneten Laserquelle erzeugt. Die optische Leistung wird durch einen wahlfreien Polarisationsverwürfeler geleitet, um zu ermöglichen die Signalpolarisationsstatus zu verwillkürlichen oder zu kontrollieren und wird anschließend mit einem VOA geregelt um die gewünschten optischen Eingangsebenen einzustellen. Das Signal wird dann an einen optischen Modulator übergeben, der durch einen Funktionsgenerator betrieben wird, der die gewünschte Prüfwellenform der Eingangsleistung zur Verfügung stellt, um die transiente Eingangsleistungsauslenkung anzuregen. Das Signal wird dann in den zu prüfenden Verstärker eingeleitet. Ein Kanaldurchgangsfilter (zum Beispiel ein einstellbares optisches Filter, ein festes optisches Filter oder ein ähnliches optisches Bauteil kann verwendet werden um nur die maßgeblichen, zu prüfenden Kanalwellenlängen auszuwählen) gefolgt von einem O/E-Wandler und ein Oszilloskop folgen dem Ausgang des Verstärkers. Der durch den wahlfreien Kanalbandpassfilter und seiner transienten Antwort gewählten Ausgangskanal wird mit einem O/E-Wandler und einem Oszilloskop überwacht. Wellenformen die denen in Bild A.1 zu sehen sind, werden mit einem Oszilloskop für die folgende Verarbeitung am Computer aufgenommen.

Vor der Messung der transienten Antwort ist die Wellenform der Eingangsleistung aufzunehmen. Der Aufbau aus Bild 1, jedoch ohne den zu prüfenden OFA ist zu verwenden. Der optische Eingangssteckverbinder des optischen Modulators wird mit dem Kanalpassfilter verbunden.

6.2 Prüfverfahren

Um einen Leistungsauslenkung am Eingang des zu prüfenden OA anzuregen, wird die Leistung des Quellenlasers am Eingang des OA auf eine übliche Leistungsebene eingestellt. Die Wellenform des Funktionsgenerators wird gewählt um die Eingangsleistung des zu prüfenden OA durch die Leistungsauslenkung und die Anstiegsrate entsprechend der festgelegten Bedingungen zu erhöhen oder zu senken. Bei einer üblichen Anzahl wird, zum Beispiel im Falle eines optischen Empfängers, die Eingangsleistung des OA, in einem Zeitrahmen von 50µs um + 7 dB erhöht und dann wird diese Leistung bei diesem Leistungswert gehalten, um eine Leistungserhöhung der transienten Leistungsantwortbedingung (Stufentransiente), wie in Bild A.1(1) zu sehen, zu simulieren. Bei alternativer Transienten-Kontrollmessung wird die Wellenform des Signalgenerators entsprechend kontrolliert und der VOA entsprechend angepasst.

6.3 Prüfbedingungen

Entsprechend der für den optischen Verstärker festgelegten Betriebsbedingungen können nacheinander mehrere Transienten-Kontrollmessung durchgeführt werden. Beispiele für Leistungsauslenkungsszenarien sind in Tabelle 1 zu sehen. Diese Messungen werden üblicherweise über einen breiten Bereich von Eingangsleistungsebenen durchgeführt.

AVA Documents Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

Tabelle 1 – Beispiele für Betriebsbedingungen bei Transienten-Kontrollmessung

Szenario	Leistungs-auslenkung	Anstiegsrate
Eingangsleistungsstufentransiente Erhöhung / Verringerung	3 dB, 7 dB	500 µs, 200 µs, 50 µs
Eingangsleistungspulstransiente	3 dB, 7 dB	500 µs, 200 µs, 50 µs
Eingangsleistungsblitztransiente	± 3 dB, ± 7 dB	500 µs, 200 µs, 50 µs

7 Berechnung

Transientenbetriebsgrößen können durch die Verarbeitung der Wellenform der Ausgangsleistung des Verstärkers, unter Verwendung der folgenden Merkmale, berechnet werden, wie in Bild A.3 zu sehen.

Transiente Leistungsantwort (dB) = B – A

Transiente Leistungsantwort bei Überkompensation (dB) = G – A

Leistungsversatz bei Dauerzustand (dB) = E – A

Zeit der transienten Leistungsantwort (µs) = D – C

8 Prüfergebnisse

8.1 Prüffestlegungen

Die folgenden Prüffestlegungsbedingungen sind aufzuzeichnen.

a) Anordnung des Prüfaufbaus

b) Einzelheiten (Ausführung und Variante) jedes Teils der Prüfausrüstung

c) Prüfaufbaubedingungen jedes Teils der Prüfausrüstung (z. B. Betriebsgeschwindigkeit des Polarisations-zerwürflers, Bandreitenauflösung des OSA)

d) Befestigungsverfahren des Prüfmusters

e) Umgebungsbedingungen des Prüfmusters

f) Optische Eingangswellenlänge λ_{in}

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

8.2 Prüfdaten

Die folgenden Prüfdaten sind aufzuzeichnen.

a) Optische Eingangsleistung, P_{in} Linie

b) Optische Ausgangsleistung, P_{out} Linie

c) SAR bei Betriebsbedingung vor und nach der Auslenkung

d) OFA Laserpumpleistung vor und nach der Auslenkung

e) OFA berichtete Eingangsleistung vor und nach der Eingangsauslenkung (wo verfügbar)

f) OFA berichtete Ausgangsleistung vor und nach der Eingangsauslenkung

g) OFA berichtete interne Temperatur (wo verfügbar)

h) Messgenauigkeit jedes Teils der Prüfausrüstung

i) Temperatur des Prüfmusters

j) Transiente Leistungsantwort

k) Transiente Leistungsüberkompensation

l) Dauerzustand Leistungsabsatz

m) Transiente Leistungsantwortzeit

Documents
Document Sharing Hub

Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

Anhang A
(informativ)

Überblick über transiente Leistungsereignisse in einem Einkanal-EDFA

A.1 Hintergrund

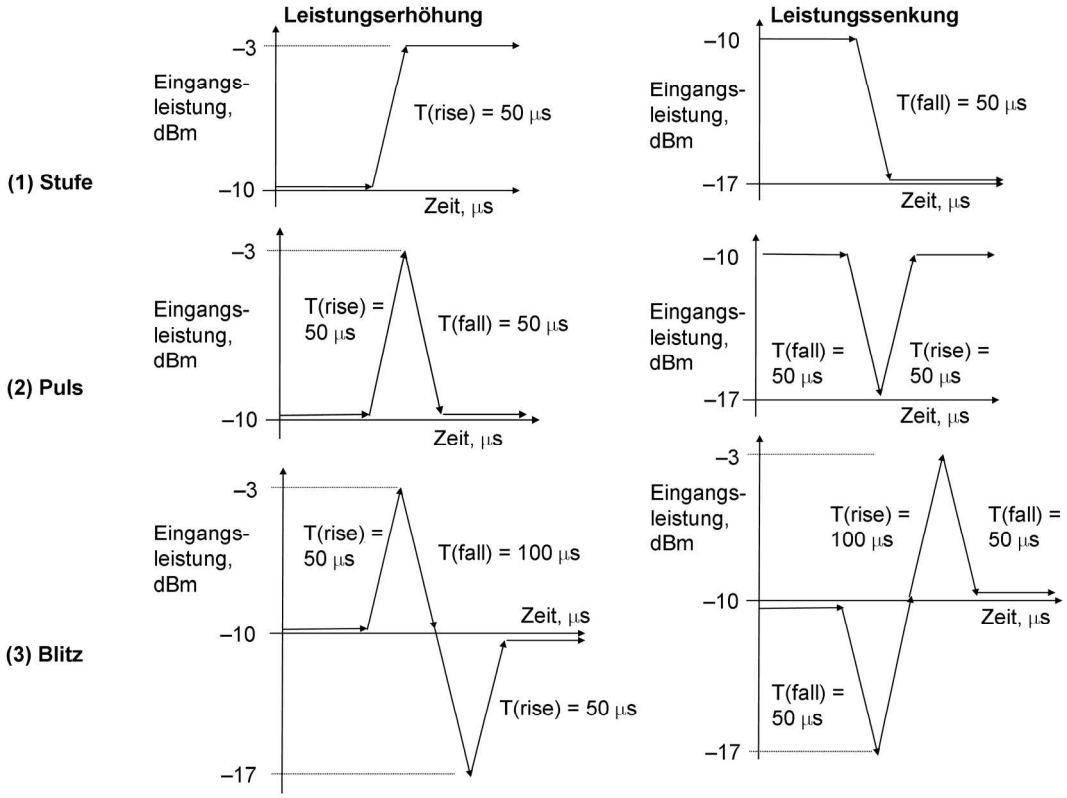
Das Eingangssignal in einen Anschluss eines OFA ist normalerweise ein Einkanal-EDFA mit einem weiten Dynamikbereich als Ergebnis einer Leistungsauslenkung im gesamten Netzwerk. Das Eingangssignal wird schnelle Leistungsschwankungen akkumulieren, die durch die Verkettung von transienten Überschwing- und Unterschwingauslenkungen der vorausgehenden Kette unvollkommener EDFA, die die Kanäle transportieren, verursacht werden. Diese bekannten Verstärkungstransienten entstehen als das Ergebnis eines Hinzunahme-/Entfernen-Ereignisses im gesamten Netzwerk, obwohl jeder EDFA im Konstantverstärkungszustand betrieben wird, mit Verstärkungstransientenunterdrückung nach dem neuesten Stand der Technik (üblicherweise < ± 1 dB Verstärkungs-Überschwingen und Unterschwingen durch jeden EDFA).

Die zeitliche Flankensteilheit und der Absolutwert des Über- und Unterschwingen wird sich über die Anzahl der durchlaufenen EDFA addieren, und schließlich wird ein transientes Ereignis mit beträchtlicher Leistungsveränderung am Eingangsanschluss des EDFA ankommen. Die Form dieses transienten Einkanal-Leistungsereignis hängt direkt von der Form der transienten Ausgangsleistung des vorgeschalteten Inline-EDFA ab.

A.2 Eigenschaften des Eingangsleistungsverhaltens

Die Eigenschaften des Eingangsleistungsverhaltens eines OFA mit Einkanal-Anschluss ist in Bild A.1 zu sehen, welches eine Auswirkung von Hinzunahme-/Entfernen-Ereignisse innerhalb der vorgeschalteten Verstärkerkette ist. Die Abbildung zeigt besonders die Zeitabhängigkeit der Eingangsleistungsveränderungen mit Beispieltaktungen. Die transienten Leistungsantworten in Stufen-, Puls-, und Blitz-form und der Leistungsversatz sind besonders für Netzwerkanbieter und Hersteller von Netzwerkausrüstungen (en: network equipment manufacturer – NEM) bedenklich, vorausgesetzt, dass dem Anschluss-OA sofort ein Kanalempfänger folgt. Ein richtig bemessener OA wird bei diesen transienten Kenngrößen nur kleine Werte besitzen.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

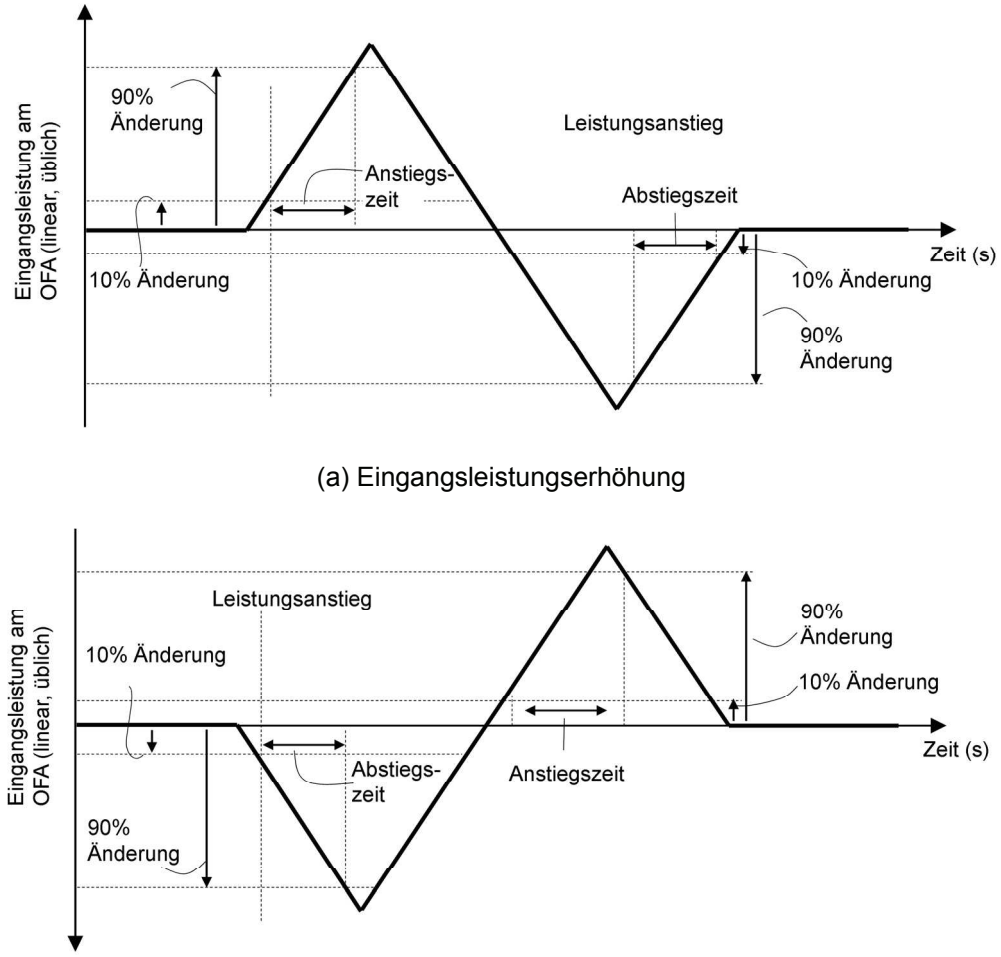


ANMERKUNG Als Beispiel eines Empfängers, sind dies Beispielzahlen

Bild A.1 – Beispiel von transienten Eingangsleistungsfällen eines OA für Empfängeranwendungen

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12

Genaue Messkennwerte der Eingangsleistungsveränderungen sind, unter Bezug auf das Blitz-Szenarium, in Bild A.2 verdeutlicht.



(a) Eingangsleistungserhöhung

(b) Eingangsleistungssenkung

Bild A.2 – Messung der Eingangsleistungskennwerte bei (a) Eingangsleistungserhöhung und (b) Eingangsleistungssenkung

Es ist wichtig, dass ein Einkanal-OA in der Nähe eines Empfängers angeordnet wird und im automatische Leistungskontrollbetrieb (en: automatic power control – APC) betrieben wird, um diese transienten Eingangsleistungsauslenkungen zu unterdrücken. Dies wird als transientenkontrollierter Ausgangsleistungsbetrieb bezeichnet. Mäßige transiente Leistungsauslenkungensvorfälle am Empfänger sind beherrschbar, abhängig vom dynamischen Empfängerbereich und der Bandbreite des automatischen Verstärkerreglers (en: automatic gain controller – AGC) des Empfängers. Jedoch können überhöhte optische Leistungen am Empfänger entweder zu Daten-Fehlablesungen, die ungewollte Bitfehler ergeben, oder zur dauerhaften Beschädigung des Empfängers führen.

A.3 Kennwerte zur Beschreibung transienten Verhaltens

Die üblicherweise zur Beschreibung des transienten Verhaltens eines Leistungsgeregelten OA für den Fall der Kanalerhöhung/-verringerung verwendeten Kennwerte sind in Bild A.3 festgelegt. Bild A.3a) verdeutlicht besonders die Zeitabhängigkeit der Ausgangsleistung des OA, wenn die Eingangsleistung schnell erhöht wird. Ähnlich zeigt Bild A.3b) das transiente Leistungsverhalten für den Fall, dass die Eingangsleistung schnell verringert wird.

Documents
Document Sharing Hub
Full document details: E DIN EN 61290-4-3:2013-12