

DIN EN 61290-4-1

ICS 33.180.30

**Lichtwellenleiter-Verstärker –
Prüfverfahren –****Teil 4-1: Transiente Verstärkerparameter – Zwei-Wellenlängen-Verfahren
(IEC 61290-4-1:2011);****Deutsche Fassung EN 61290-4-1:2011**

Optical amplifiers –

Test methods –

Part 4-1: Gain transient parameters – Two-wavelength method

(IEC 61290-4-1:2011);

German version EN 61290-4-1:2011

Amplificateurs optiques –

Méthodes d'essai –

Partie 4-1: Paramètres de gain transitoire – Méthode à deux longueurs d'onde

(CEI 61290-4-1:2011);

Version allemande EN 61290-4-1:2011

Gesamtumfang 21 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2011-09-14 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2012-04-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61290-4-1:2010-06.

Für diese Norm 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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ erarbeitet.

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

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

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

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

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

Lichtwellenleiter-Verstärker –
Prüfverfahren –
Teil 4-1: Transiente Verstärkerparameter – Zwei-Wellenlängen-Verfahren
(IEC 61290-4-1:2011)

Optical amplifiers –
Test methods –
Part 4-1: Gain transient parameters –
Two-wavelength method
(IEC 61290-4-1:2011)

Amplificateurs optiques –
Méthodes d'essai –
Partie 4-1: Paramètres de gain transitoire –
Méthode à deux longueurs d'onde
(CEI 61290-4-1:2011)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2011-09-14 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, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.

CENELEC

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

Zentralsekretariat: Avenue Marnix 17, B-1000 Brüssel

© 2011 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61290-4-1:2011 D

Vorwort

Der Text des Dokumentes 86C/956/CDV, zukünftige Ausgabe 1 der IEC 61290-4-1, erarbeitet durch SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN 61290-4-1:2011 angenommen.

Nachstehende Daten werden vorgeschlagen:

- spätestes Datum, zu dem die EN auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2012-06-14
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2014-09-14

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

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61290-4-1:2011 wurde vom CENELEC ohne irgendeine Abänderung als eine Europäische Norm angenommen.

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

IEC 61290-1-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-1-1.
IEC 61290-1-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-1-2.
IEC 61290-1-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-1-3.
IEC 61290-3-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-3-1.
IEC 61290-3-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-3-2.
IEC 61290-4-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-4-2.

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	4
1 Anwendungsbereich und Zweck	4
2 Normative Verweisungen	4
3 Begriffe und Abkürzungen	4
3.1 Allgemeines	4
3.2 Begriffe	7
3.3 Abkürzungen	8
4 Prüfaufbau	9
5 Prüfling	9
6 Verfahren	9
7 Berechnungen	10
8 Prüfergebnisse	10
Anhang A (informativ) Hintergrundwissen zum Transientenverhalten von Lichtwellenleiter-Verstärkern	12
Anhang B (informativ) Flankensteilheit infolge des Transientenverhaltens	15
B.1 Die Bedeutung der Anstiegs- und Abfallzeit	15
B.2 Messwerte und Beurteilung	15
Literaturhinweise	18
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	19
 Bilder	
Bild 1 – Definitionen der Anstiegszeit und der Abfallzeit (a) im Falle des Hinzufügens eines Kanals und (b) im Falle des Entferns eines Kanals	5
Bild 2 – Transiente Verstärkung des OFA beim Hinzufügen (a) und Entfernen (b) eines Kanals	6
Bild 3 – Prüfaufbau für die Messung der Einschwingvorgänge mit dem DFB-Laserverfahren	9
Bild A.1 – EDFA-Pumpensteuerung für fünf in Reihe geschaltete EDFA und vier Faserabschnitte	13
Bild A.2 – EDFA-Spektralochtiefe für verschiedene Verstärkerkompressionen	14
Bild A.3 – EDFA-Spektralochtiefe für verschiedene Wellenlängen	14
Bild B.1 – Transientenverhalten bei verschiedenen Flankensteilheiten	16
Bild B.2 – Hinzufügen/Entfernen bei 16 dB (Anstiegszeit 10 µs)	17
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	10
Tabelle 2 – Charakteristische Messergebnisse transienter Verstärkungsregelungsmessungen	11
Tabelle B.1 – Transientenverhalten für verschiedene Anstiegszeiten und Abfallzeiten (Hinzufügen/Entfernen bei 16 dB)	16

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

Diese Internationale Norm gilt für Erbium-dotierte Lichtwellenleiter-Verstärker (en: erbium-doped fibre amplifier – EDFA) und elementare Teilsysteme mit optischer Verstärkung. Insbesondere gilt sie für Lichtwellenleiter-Verstärker mit aktiven Fasern (faseroptische Verstärker; en: optical fibre amplifier – OFA), die mit seltenen Erden dotiert sind. Diese Verstärker sind handelsüblich erhältlich und in den Netzwerken der Netzbetreiber weit verbreitet.

Der Zweck dieser Norm besteht in der Vermittlung von Hintergrundwissen zum Transientenverhalten von EDFA und zugehöriger Parameter und der Beschreibung eines präzisen und zuverlässigen Messverfahrens für folgende Parameter:

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

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

ANMERKUNG Im Literaturverzeichnis ist eine Liste mit weiterführenden Referenztexten aufgeführt.

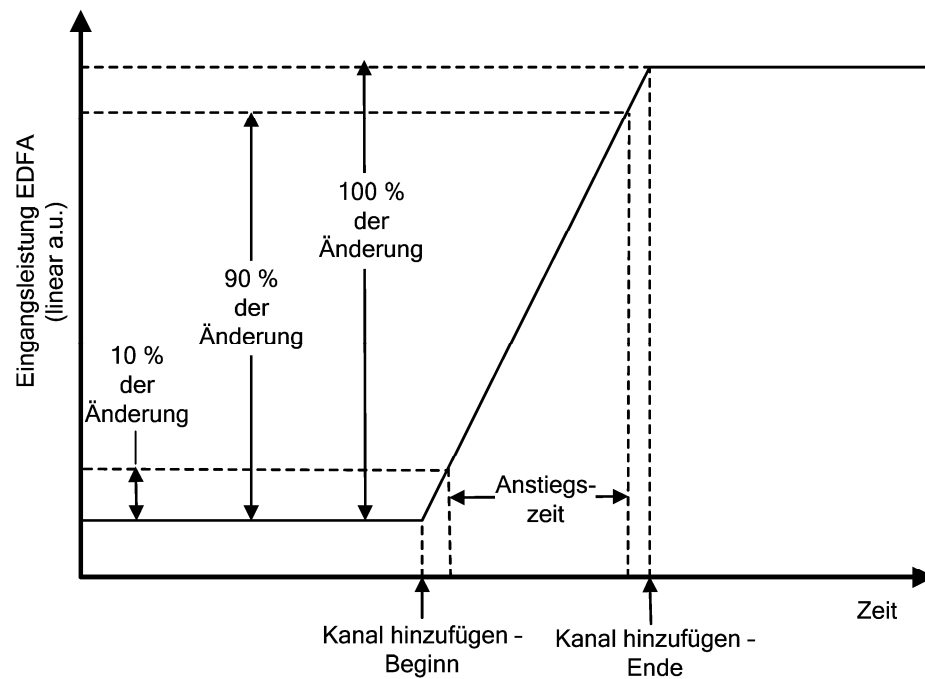
3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Allgemeines

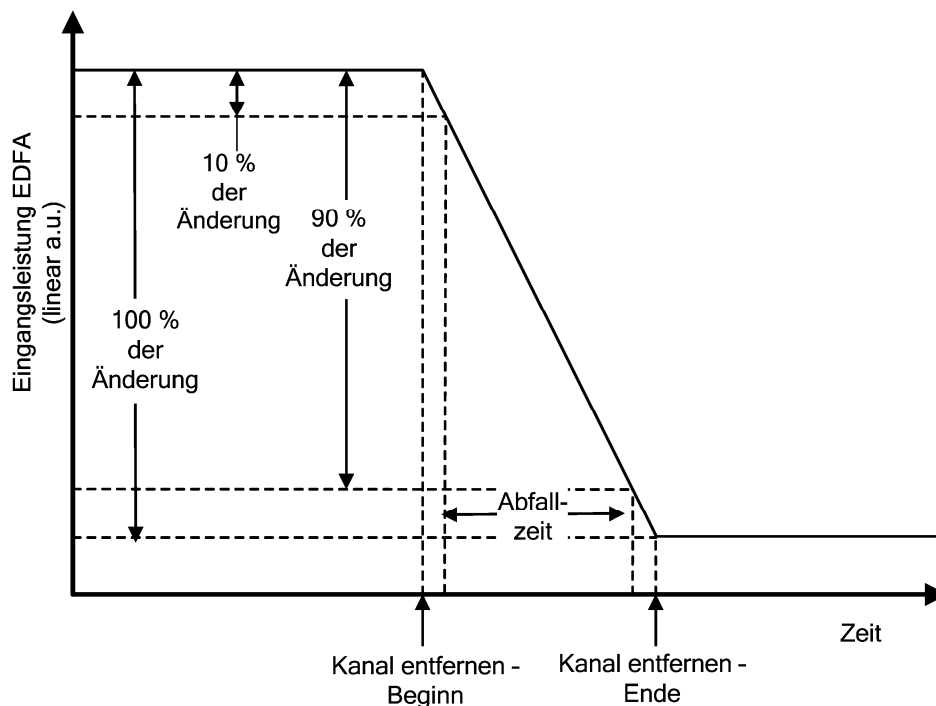
Tritt eine sprunghafte Änderung der gesättigten Eingangsleistung eines OFA auf, unterliegt die Verstärkung gewöhnlich einem Transientenverhalten, bevor die Verstärkerwerte wieder auf die erforderlichen Werte zurückgehen. Dieses Transientenverhalten wird sowohl von den optischen Eigenschaften der aktiven OFA-Faser als auch vom Betriebsverhalten der automatischen Verstärkungsregelung (en: automatic gain control – AGC) bestimmt.

Da eine Änderung der Eingangsleistung gewöhnlich dann auftritt, wenn ein Teil der DWDM-Kanäle innerhalb des festgelegten Übertragungsbandes zugeschaltet oder getrennt werden, beschreiben die Definitionen

dynamische Ereignisse, die Einschwingvorgänge zur Folge haben. In Bild 1 werden die Parameter Anstiegszeit und der Abfallzeit definiert.



(a)



(b)

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

In Bild 2 (a) werden die gebräuchlichen Parameter für die Kennzeichnung des Transientenverhaltens eines verstärkungsgeregelten EDFA beim Hinzufügen/Entfernen eines Kanals definiert. In Bild 2 (a) ist die Zeitabhängigkeit der Verstärkung eines der verbliebenen Kanäle nach Entfernen von Kanälen dargestellt.