

DIN EN 61290-10-1



ICS 33.180.30

Ersatz für
DIN EN 61290-10-1:2004-02
Siehe jedoch Beginn der
Gültigkeit

**Prüfverfahren für Lichtwellenleiter-Verstärker –
Teil 10-1: Mehrkanalparameter –
Pulsmethode bei Verwendung eines optischen Schalters und optischen
Spektralanalysators (IEC 61290-10-1:2009);
Deutsche Fassung EN 61290-10-1:2009**

Optical amplifiers –

Test methods –

Part 10-1: Multichannel parameters – Pulse method using an optical switch and optical spectrum analyzer (IEC 61290-10-1:2009);

German version EN 61290-10-1:2009

Amplificateurs optiques –

Méthodes d'essai –

Partie 10-1: Paramètres à canaux multiples – Méthode d'impulsion utilisant un interrupteur optique et un analyseur de spectre optique (CEI 61290-10-1:2009);

Version allemande EN 61290-10-1:2009

Gesamtumfang 26 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik im DIN und VDE

Beginn der Gültigkeit

Die von CENELEC am 2009-04-01 angenommene EN 61290-10-1 gilt als DIN-Norm ab 2010-01-01.

Daneben darf DIN EN 61290-10-1:2004-02 noch bis 2012-04-01 angewendet werden.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61290-10-1:2008-01.

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 (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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61290-10-1:2004-02 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Anpassung des Anwendungsbereichs;
- b) Hinzufügung von Anhang C „Messung der Pulswiederholfrequenz“.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61290-10-1: 2004-02

Deutsche Fassung

Prüfverfahren für Lichtwellenleiter-Verstärker –
Teil 10-1: Mehrkanalparameter –
Pulsmethode bei Verwendung eines optischen Schalters und optischen
Spektralanalysators
(IEC 61290-10-1:2009)

Optical amplifiers –
Test methods –
Part 10-1: Multichannel parameters – Pulse
method using an optical switch and optical
spectrum analyzer
(IEC 61290-10-1:2009)

Amplificateurs optiques –
Méthodes d'essai –
Partie 10-1: Paramètres à canaux multiples –
Méthode d'impulsion utilisant un interrupteur
optique et un analyseur de spectre optique
(CEI 61290-10-1:2009)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2009-04-01 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

© 2009 CENELEC – Alle Rechte der Verwertung, gleich in welcher Form und in welchem Verfahren, sind weltweit den Mitgliedern von CENELEC vorbehalten.

Ref. Nr. EN 61290-10-1:2009 D

Vorwort

Der Text des Schriftstücks 86C/778/CDV, zukünftige 2. Ausgabe von IEC 61290-10-1, ausgearbeitet von dem SC 86C „Fibre optic systems and active devices“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde der IEC-CENELEC Parallelen Abstimmung unterworfen und von CENELEC am 2009-04-01 als EN 61290-10-1 angenommen.

Diese Europäische Norm ersetzt EN 61290-10-1:2003.

Sie beinhaltet aktualisierte Referenzen und Vorsichtsmaßnahmen zur sachgemäßen Anwendung der Methode.

Diese Europäische Norm muss in Verbindung mit EN 61291-1 angewendet werden.

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): 2010-01-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die der EN entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2012-04-01

Der Anhang ZA wurde von CENELEC hinzugefügt.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61290-10-1:2009 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 60793-1	ANMERKUNG	Harmonisiert in der Reihe EN 60793-1 (teilweise modifiziert).
IEC 60825-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60825-1:2007 (nicht modifiziert).
IEC 60825-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60825-2:2004 (nicht modifiziert).
IEC 60874-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60874-1:2007 (nicht modifiziert).
IEC 61290-1-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-1-1:2006 (nicht modifiziert).
IEC 61290-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-3:2008 (nicht modifiziert).

Inhalt

	Seite
Vorwort	2
Einleitung	5
1 Anwendungsbereich und Zweck	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Abkürzungen	5
4 Prüfaufbau	6
5 Prüfling	8
6 Verfahren.....	8
6.1 Kalibrierung	9
6.1.1 Kalibrierung der Leistungsmessung mit dem OSA	9
6.1.2 Kalibrierung des An-/Aus-Verhältnisses	9
6.1.3 Kalibrierung des Abtastmoduls	10
6.1.4 Kalibrierung der dynamischen Isolation	11
6.2 Messung des OA.....	13
6.2.1 Zeiteinstellung zur Messung der ASE und der verstärkten Signalleistung	13
6.2.2 Messung der ASE	14
6.2.3 Messung der verstärkten Signalleistung.....	15
7 Berechnung	16
7.1 Allgemeines	16
7.2 Berechnung des Rauschfaktors	16
7.3 Leistung der ASE	17
7.4 Berechnung der Verstärkung	17
7.5 Mittlere Signalausgangsleistung	17
7.6 Berechnung der Rauschzahl.....	17
8 Prüfergebnisse	18
Anhang A (informativ) Ausgangswellenformen für verschiedene EDFA bei Pulsraten von 25 kHz und 500 kHz	19
Anhang B (informativ) Messgenauigkeit als Funktion der Pulsfrequenz.....	21
Anhang C (informativ) Messung der Pulswiederholfrequenz	22
Literaturhinweise	23
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	24
Bilder	
Bild 1 – Typische Anordnung für das Prüfverfahren mit optischen Impulsen	6
Bild 2 – Zwei Aufbauten der optischen Impulsquelle	6
Bild 3 – Statische Trennung eines optischen Schalters	7
Bild 4 – Definitionen der Anstiegszeit t_r und der Abfallzeit t_f der optischer Impulse	8
Bild 5 – Ablauf der Messung.....	9

	Seite
Bild 6 – Anordnung zur Kalibrierung des abtastenden Schalters	10
Bild 7 – Anordnung zur zeitlichen Einstellung	11
Bild 8 – Zeitliche Einstellung des abtastenden Schalters	12
Bild 9 – Zeitdiagramm zur Kalibrierung der dynamischen Isolation	13
Bild 10 – Aufbau zur Messung des OA.....	14
Bild 11 – Zeitdiagramm zur Messung der ASE.....	15
Bild 12 – Zeitdiagramm zur Messung der verstärkten Signalleistung	15
Bild A.1 – EDFA-Ausgangswellenformen für verschiedene EDFA.....	20
Bild B.1 – NF-Messgenauigkeit gegenüber der Pulsfrequenz.....	21
Bild C.1 – Aufbau zur Bestimmung der OA-Verstärkungsantwort über der Modulationsfrequenz.....	22
Bild C.2 – Fehler der Verstärkungserholung über der Modulationsfrequenz mit dem Pumpstrom als Kurvenparameter	22

Einleitung

Diese Internationale Norm gilt für Lichtwellenleiter-Verstärker. Da sich die Technologie auf dem Gebiet der Lichtwellenleiter-Verstärker noch in rascher Entwicklung befindet, sind Änderungen und neue Ausgaben dieser Norm zu erwarten.

1 Anwendungsbereich und Zweck

Dieser Teil der IEC 61290 gilt für derzeit handelsübliche Lichtwellenleiter-Verstärker (OA) mit aktiven Fasern und Wellenleitern, die mit seltenen Erden dotiert sind.

Der Zweck dieser Norm ist die Festlegung einheitlicher Anforderungen für genaue und zuverlässige Messungen der signal-spontanen Rauschzahl, wie sie in IEC 61291-1 festgelegt ist.

Das Prüfverfahren misst unabhängig voneinander die verstärkte Signalleistung und die Leistung der verstärkten spontanen Emission (ASE) durch Einkopplung optischer Impulse in den zu prüfenden OA und synchrones Messen der „An“- und „Aus“-Pegel der Ausgangsimpulse durch Verwendung eines abtastenden optischen Schalters und eines optischen Spektralanalysators (OSA).

Ein solches Messverfahren ist möglich, weil die Verstärkungsantwort der mit seltenen Erden dotierten OA vergleichsweise langsam ist – insbesondere in Erbium-dotierten OA. Dennoch sollte, da die Verstärkungsdynamik des OA mit dem Verstärkertyp, den Betriebsbedingungen und den Steuermechanismen schwankt, die Verstärkungsdynamik bei der Anwendung des vorliegenden Prüfverfahrens für verschiedene OA sorgfältig ausgewählt werden. Der Hersteller des OA sollte Daten vorlegen, die die erforderliche Modulationsfrequenz bestätigen, um den Messfehler auf < 1 dB zu begrenzen. Die Messungen zum Erhalt dieser Angaben sind in Anhang C beschrieben.

Das beschriebene Prüfverfahren gilt im Allgemeinen für Mehrkanal-Anwendungen und schließt Einkanal-Anwendungen als einen Sonderfall der Mehrkanal-Anwendungen (wellenlängenmultiplex) mit ein.

ANMERKUNG Alle numerischen Werte, denen ein (‡) folgt, sind zurzeit noch in Beratung.

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*

3 Abkürzungen

In dieser Norm werden die folgenden Abkürzungen verwendet:

AGC	automatische Verstärkungsregelung (en: automatic gain control)
ALC	automatische Pegelregelung (en: automatic level control)
AOM	akustisch-optischer Modulator (en: acousto-optic modulator)
APC	automatische Leistungsregelung (en: automatic power control)
ASE	verstärkte spontane Emission (en: amplified spontaneous emission)
CW	kontinuierliche Welle (en: continuous wave)
DBR	DBR-Laserdiode (Laserdiode mit ausgelagertem Bragg-Reflektor) (en: distributed Bragg reflector laser diode)
DC	Gleichstrom (en: direct current)

DFB	DFB-Laserdiode (Laserdiode mit ausgelagerter Rückkopplung) (en: distributed feed-back)
ECL	ECL-Diode (Laserdiode mit äußerem Hohlraumresonator) (en: external cavity laser)
EDFA	Erbium-dotierter Lichtwellenleiter-Verstärker (en: erbium-doped fibre amplifier)
ER	Erbium
FWHM	Halbwertsbreite (en: full width at half maximum)
LED	lichtemittierende Diode (en: light emitting diode)
LD	Laserdiode (en: laser diode)
NF	Rauschzahl (en: noise figure)
OA	Lichtwellenleiter-Verstärker (en: optical amplifier)
OSA	optischer Spektralanalysator (en: optical spectrum analyzer)
SW	Schalter (en: switch)

4 Prüfaufbau

Der grundlegende Aufbau zur Messung ist in Bild 1 gegeben.

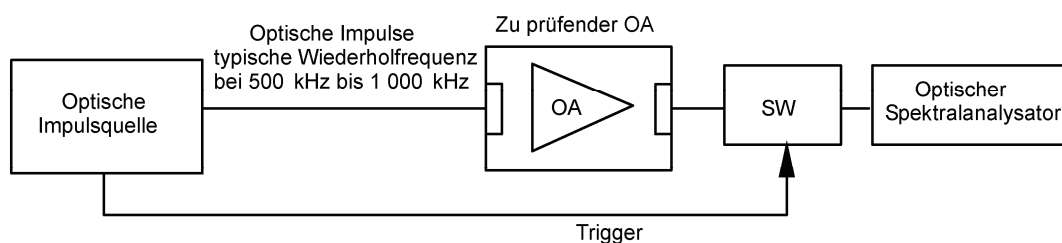


Bild 1 – Typische Anordnung für das Prüfverfahren mit optischen Impulsen

Die benötigte Prüfeinrichtung mit den erforderlichen Eigenschaften ist im Folgenden aufgeführt.

- a) *Optische Impulsquelle*: Zwei Anordnungen der optischen Impulsquelle sind wie in Bild 2 dargestellt möglich. Die optische Impulsquelle a (Bild 2 a) besteht aus einer kontinuierlich strahlenden optischen Quelle mit einem externen optischen Schalter und Dämpfungsglied(ern). Die optische Impulsquelle b (Bild 2 b) besteht aus einer direkt modulierten optischen Quelle und Dämpfungsglied(ern).

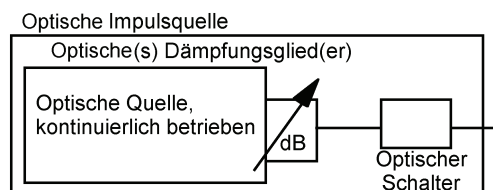


Bild 2 a – Anordnung mit externem optischen Schalter

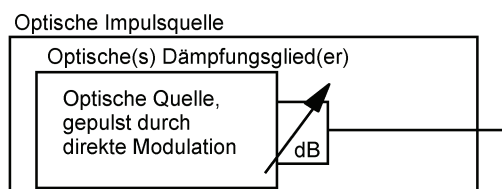


Bild 2 b – Aufbau mit direkt modulierter optischen Quelle

Bild 2 – Zwei Aufbauten der optischen Impulsquelle

Falls nicht anders festgelegt muss die Halbwertsbreite (FWHM) des Ausgangsspektrums der optischen Impulsquelle a oder b schmäler als 0,1 nm (±) sein, damit keine Interferenz zwischen benachbarten Kanälen entsteht. Im Falle einer einkanaligen Quelle muss sie schmäler als 1 nm (±) sein. DFB-Laser,