

DIN EN IEC 61290-4-3

ICS 33.180.30

Ersatz für
DIN EN 61290-4-3:2016-06
Siehe Anwendungsbeginn

**Optische Verstärker –
Prüfverfahren –
Teil 4-3: Leistungs-Transientenkenngößen von
Ein-Kanal-LWL-Verstärkern mit Ausgangs-Leistungskontrolle
(IEC 61290-4-3:2018);
Deutsche Fassung EN IEC 61290-4-3:2018**

Optical amplifiers –
Test methods –
Part 4-3: Power transient parameters – Single channel optical amplifiers in output power control
(IEC 61290-4-3:2018);
German version EN IEC 61290-4-3:2018

Amplificateurs optiques –
Méthodes d'essai –
Partie 4-3: Paramètres de puissance transitoire – Amplificateurs optiques monocanaux commandés par la puissance de sortie
(IEC 61290-4-3:2018);
Version allemande EN IEC 61290-4-3:2018

Gesamtumfang 27 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2018-06-01 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2019-12-01.

Für DIN EN 61290-4-3:2016-06 besteht eine Übergangsfrist bis 2021-06-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61290-4-3:2017-11.

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.

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

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

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

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..

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 61290-4-3:2016-06 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Diese Ausgabe stellt eine technische Überarbeitung dar, unter anderem wurde das Maß der verstärkten Spontanemission (en: amplified spontaneous emission) im Verhältnis zur Signalleistung an die Definition in IEC 61290-3-3 angepasst.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61290-4-3: 2016-06

Deutsche Fassung

Optische Verstärker –
Prüfverfahren –
Teil 4-3: Leistungs-Transientenkenngößen von Ein-Kanal-LWL-Verstärkern mit
Ausgangs-Leistungskontrolle
(IEC 61290-4-3:2018)

Optical amplifiers –
Test methods –
Part 4-3: Power transient parameters – Single
channel optical amplifiers in output power control
(IEC 61290-4-3:2018)

Amplificateurs optiques –
Méthodes d'essai –
Partie 4-3: Paramètres de puissance transitoire –
Amplificateurs optiques monocanaux
commandés par la puissance de sortie
(IEC 61290-4-3:2018)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2018-06-01 angenommen. 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 CEN-CENELEC Management Centre 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 CEN-CENELEC Management Centre mitgeteilt worden ist, hat den gleichen Status wie die offiziellen Fassungen.

CENELEC-Mitglieder sind die nationalen elektrotechnischen Komitees von Belgien, Bulgarien, Dänemark, Deutschland, der ehemaligen jugoslawischen Republik Mazedonien, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, Rumänien, Schweden, der Schweiz, Serbien, der Slowakei, Slowenien, Spanien, der Tschechischen Republik, der Türkei, Ungarn, dem Vereinigten Königreich und Zypern.



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

CEN-CENELEC Management Centre: Rue de la Science 23, B-1040 Brüssel

Europäisches Vorwort

Der Text des Dokuments 86C/1505/FDIS, zukünftige 2. Ausgabe der IEC 61290-4-3, erarbeitet vom 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 IEC 61290-4-3:2018 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss (dop): 2019-03-01
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2021-06-01

Dieses Dokument ersetzt EN 61290-4-3:2015.

Diese Ausgabe enthält gegenüber der vorigen Ausgabe von 2015 die folgende wesentliche technische Änderung: Das Maß der verstärkten Spontanemission (ASE) (en: amplified spontaneous emission) im Verhältnis zur Signalleistung wurde an die Definition in IEC 61290-3-3 angepasst.

Diese Europäische Norm ist zusammen mit EN 61291-1:2012 anzuwenden.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. CENELEC ist nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Anerkennungsnotiz

Der Text der Internationalen Norm IEC 61290-4-3:2018 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 61290-3-3	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-3-3.
IEC 61290-4-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61290-4-1.

Anhang ZA (normativ)

Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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).

ANMERKUNG 1 Ist eine internationale Publikation durch gemeinsame Abänderungen modifiziert worden, gekennzeichnet durch (mod.), dann gilt die entsprechende EN oder das HD.

ANMERKUNG 2 Aktualisierte Informationen über die in diesem Anhang aufgeführten aktuellen Fassungen der Europäischen Normen sind hier verfügbar: www.cenelec.eu.

<u>Publikation</u>	<u>Jahr</u>	<u>Titel</u>	bitte nur den englischen Titel angeben	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 61291-1	–	Optical amplifiers – Part 1: Generic specification		EN IEC 61291-1	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe und Abkürzungen	5
3.1 Begriffe	5
3.2 Abkürzungen	7
4 Prüfvorrichtung	8
4.1 Prüfaufbau	8
4.2 Eigenschaften der Prüfausrüstung	8
5 Prüfmuster	9
6 Verfahren	9
6.1 Prüfvorbereitung	9
6.2 Prüfung	10
7 Berechnungen	10
8 Prüfergebnisse	11
8.1 Prüfeinstellungsbedingungen	11
8.2 Prüfdaten	12
Anhang A (informativ) Überblick über Leistungstransienten-Ereignisse in Einkanal-EDFA.....	13
A.1 Hintergrund	13
A.2 Charakteristisches Eingangsleistungsverhalten.....	13
A.3 Parameter zur Beschreibung transienten Verhaltens	16
Anhang B (informativ) Hintergrund zu transienten Leistungserscheinungen in einem Einkanal-EDFA	18
B.1 Verstärkerketten in optischen Netzwerken.....	18
B.2 Typischer Entwurf optischer Verstärker	18
B.3 Lösungsansätze für Erkennungsfehler.....	20
Anhang C (informativ) Auswirkung der Flankensteilheit auf die transiente Verstärkungsantwort.....	24
Literaturhinweise.....	25
 Bilder	
Bild 1 – Leistungstransienten-Prüfaufbau.....	8
Bild 2 – Transiente Antwort der OA-Ausgangsleistung bei a) Eingangsleistungserhöhung und b) Eingangsleistungsverringerung.....	11
Bild A.1 – Beispiel für Fälle von Eingangsleistungstransienten eines OA für Empfängeranwendungen	14
Bild A.2 – Messparameter der Eingangsleistung.....	15
Bild A.3 – Transiente Antwort der OA-Ausgangsleistung	17
Bild B.1 – Transiente Antwort auf Abfall der Eingangsleistung	22
Bild B.2 – Transiente Antwort auf Eingangsleistungsanstieg	23
 Tabellen	
Tabelle 1 – Beispiele für Prüfbedingungen für Transientenregelungsmessungen.....	10

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61290 gilt für optisch verstärkte, einfache Untersysteme mit Ausgangsleistungsregelung. Er betrifft Lichtwellenleiter-Verstärker (OFAs), die aktive, mit seltenen Erden dotierte, derzeit kommerziell verfügbare Fasern nach IEC 61291-1 verwenden, sowie alternative optische Verstärker, die für einkanaligen ausgangsleistungsgeregelten Betrieb verwendet werden können, wie z. B. optische Halbleiterverstärker (SOAs).

Zweck dieses Dokuments ist es, den allgemeinen Hintergrund für Leistungstransienten optischer Verstärker (OAs) und deren Messungen bereitzustellen sowie diejenigen IEC-Standardprüfverfahren für genaue und zuverlässige Messungen der folgenden Transientenparameter anzugeben:

- a) transiente Leistungsantwort;
- b) transiente Leistungs-Überkompensationsantwort;
- c) Leistungsversatz im Beharrungszustand;
- d) transiente Leistungsantwortzeit.

Die berücksichtigten Anregungs- und Antwortverhalten enthalten:

- 1) Leistungszunahme des Kanals (Stufentransiente);
- 2) Leistungsabnahme des Kanals (inverse Stufentransiente);
- 3) Leistungszunahme/-abnahme des Kanals (Impulstransiente);
- 4) Leistungsabnahme/-zunahme des Kanals (inverse Impulstransiente);
- 5) Leistungszunahme/-ab-/zunahme des Kanals (Blitztransiente);
- 6) Leistungsabnahme/-zu-/abnahme des Kanals (inverse Blitztransiente).

Diese Parameter wurden einbezogen, um eine vollständige Beschreibung des Transientenverhaltens eines OA mit Leistungstransientenregelung bereitzustellen. Die hier festgelegten Prüffestlegungen sind anwendbar, wenn der Verstärker ein OFA oder ein alternativer OA ist. Jedoch konzentriert sich die Beschreibung in Anhang A auf das physikalische Betriebsverhalten eines OFA und gibt eine detaillierte Beschreibung des Verhaltens von OFA; sie enthält keine ähnliche Beschreibung anderer OA-Bauformen. Anhang B enthält eine detaillierte Hintergrundbeschreibung des dynamischen Phänomens von Verstärkern mit Ausgangsleistungsregelung unter transienten Bedingungen und Anhang C beschreibt die Auswirkung der Geschwindigkeit von transienten Eingangsgrößen.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente werden im Text in solcher Weise in Bezug genommen, dass einige Teile davon oder ihr gesamter Inhalt Anforderungen des vorliegenden Dokuments darstellen. 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 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe.

ISO und IEC stellen terminologische Datenbanken für die Verwendung in der Normung unter den folgenden Adressen bereit:

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

3.1.1

Eingangssignal

optisches Signal, das in den OA eingespeist wird

3.1.2

Eingangsleistungsabweichung

relative Eingangsleistungsdifferenz vor, während und nach dem Ereignis der Eingangsleistungsanregung, das eine transiente OA-Leistungsabweichung verursacht

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Eingangsleistungsabweichung wird in dB angegeben.

3.1.3

Anstiegszeit der Eingangsleistung

Zeit, die das Eingangssignal benötigt, um von 10 % auf 90 % der gesamten Differenz zwischen den Anfangs- und Endsignalpegeln während eines ansteigenden Leistungsabweichungsereignisses anzusteigen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.2 a).

3.1.4

Abfallzeit der Eingangsleistung

Zeit, die das Eingangssignal braucht, um von 90 % auf 10 % der gesamten Differenz zwischen den Anfangs- und Endsignalpegeln während eines absteigenden Leistungsabweichungsereignisses abzufallen

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Bild A.2 b).

3.1.5

Flankensteilheit

größte Änderungsgeschwindigkeit der optischen Eingangssignalleistung während eines Leistungsabweichungsereignisses

Anmerkung 1 zum Begriff: Siehe Anhang C.

3.1.6

transiente Leistungsantwort

größte oder kleinste Abweichung (Überschwingen oder Unterschwingen) zwischen der Zielleistung des OA und der beobachteten Leistungsabweichung, die durch Veränderung einer Leistungsabweichung in einem Eingangskanal hervorgerufen wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Sobald die Ausgangsleistung eines verstärkten Kanals von seiner Zielleistung abweicht, sollte die Regelungselektronik innerhalb des OA versuchen, die Leistungsdifferenz oder die transiente Leistungsantwort zu kompensieren, um die Ausgangsleistung des OA wieder auf den ursprünglichen Zielpegel zu bringen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die transiente Leistungsantwort wird in dB angegeben.

3.1.7

transiente Leistungsantwortzeit

Zeit bis zur Wiederherstellung der Leistung des Lichtwellenleiter-Verstärkers auf einem stabilen Leistungspegel in der Nähe des Zielleistungspegels

Anmerkung 1 zum Begriff: Dieser Parameter wird gemessen von der Zeit, bei der das Anregungsereignis die Leistungsschwankung hervorrief, bis zu der Zeit, zu der die OA-Leistungsantwort stabil und innerhalb der Spezifikation ist.

3.1.8

transiente Leistungs-Überkompensationsantwort

größte Abweichung zwischen der Zielausgangsleistung des Verstärkers und der Leistung, die aus der Instabilität der Regelungselektronik resultiert

Anmerkung 1 zum Begriff: Eine transiente Leistungs-Überkompensationsantwort tritt nach einer Leistungsabweichung auf, wenn die Regelungselektronik des Verstärkers versucht, die Leistung zurück auf den Zielpegel des Verstärkers zu bringen. Der Regelungsvorgang ist iterativ und die Regelungselektronik kann die Leistungsabweichung anfangs überkompensieren, bis sie schließlich den gewünschten Zielleistungspegel erreicht.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Parameter der transienten Leistungs-Überkompensationsantwort ist allgemein von geringerer Größe als die transiente Leistungsantwort und hat das entgegengesetzte Vorzeichen.

Anmerkung 3 zum Begriff: Die transiente Leistungs-Überkompensationsantwort wird in dB angegeben.

3.1.9

Leistungsversatz im Beharrungszustand

Differenz zwischen der End- und der Anfangsausgangsleistung des OA vor dem Leistungsabweichungs-Anregungsereignis

Anmerkung 1 zum Begriff: Üblicherweise unterscheidet sich der Leistungspegel im Beharrungszustand, der einer Leistungsabweichung folgt, von der OA-Leistung vor dem Eingangsleistungs-Anregungsereignis. Die Transientenregelung versucht, diesen Versatz mittels Rückkopplung zu beseitigen.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Leistungsversatz im Beharrungszustand wird in dB angegeben.

3.2 Abkürzungen

AFF	ASE-Abflachfilter (en: ASE flattening filter)
AGC	automatischer Verstärkungsregler (en: automatic gain controller)
APC	automatische Leistungsregelung (en: automatic power control)
ASE	verstärkte Spontanemission (en: amplified spontaneous emission)
ASEP	Leistung der verstärkten Spontanemission (en: amplified spontaneous emission power)
BER	Bitfehlerrate (en: bit error rate)
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 LWL-Verstärker (en: erbium-doped fibre amplifier)
GFF	Verstärkungs-Abflachfilter (en: gain flattening filter)
NEM	Hersteller von Netzwerkkomponenten (en: network equipment manufacturer)
NSP	Anbieter eines Netzwerkdienstes (en: network service provider)
O/E	optisch-zu-elektrisch (en: optical-to-electrical)
OA	optischer Verstärker (en: optical amplifier)
OD	optischer Schaden (en: optical damage)
OFA	LWL-Verstärker (en: optical fibre amplifier)
OSA	optischer Spektrumanalysator (en: optical spectrum analyser)
OSNR	optisches Signal-zu-Rausch-Verhältnis (en: optical signal-to-noise ratio)
PD	Fotodioden (en: photo diodes)
PID	proportional integrierend differenzierend (en: proportional integral-derivative)