

DIN EN IEC 61315

ICS 33.140; 33.180.10

Ersatz für
DIN EN 61315:2006-09
Siehe Anwendungsbeginn

**Kalibrierung von Lichtwellenleiter-Leistungsmessgeräten
(IEC 61315:2019);
Deutsche Fassung EN IEC 61315:2019**

Calibration of fibre-optic power meters

(IEC 61315:2019);

German version EN IEC 61315:2019

Étalonnage de wattmètres pour dispositifs à fibres optiques

(IEC 61315:2019);

Version allemande EN IEC 61315:2019

Gesamtumfang 46 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2019-05-03 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2020-07-01.

Für DIN EN 61315:2006-09 besteht eine Übergangsfrist bis 2022-05-03.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 61315:2017-01.

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 TC 86 „Fibre optics“ 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.

Änderungen

Gegenüber DIN EN 61315:2006-09 wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) Aktualisierung der Begriffe;
- b) Aktualisierung von 5.1 einschließlich Tabelle 1 (neue Art der Quelle);
- c) Aktualisierung von Anhang A;
- d) Hinzufügung von Anhang B zur dB-Umrechnung.

Frühere Ausgaben

DIN EN 61315: 1997-11, 2006-09

Kalibrierung von Lichtwellenleiter-Leistungsmessgeräten
(IEC 61315:2019)

Calibration of fibre-optic power meters
(IEC 61315:2019)

Étalonnage de wattmètres pour dispositifs à
fibres optiques
(IEC 61315:2019)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2019-05-03 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 86/533/CDV, zukünftige 3. Ausgabe der IEC 61315, erarbeitet vom IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61315:2019 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): 2020-02-03
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen (dow): 2022-05-03

Dieses Dokument ersetzt EN 61315:2006.

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 61315:2019 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 61040:1990	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61040:1992 (nicht modifiziert).
IEC 60793-1-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60793-1-1.
IEC 60793-1-43:2015	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60793-1-43:2015 (nicht modifiziert).
IEC 60825-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60825-1.
IEC 60825-2	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60825-2.
IEC 61280-4-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61280-4-1.
IEC 61300-3-2:2009	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61300-3-2:2009 (nicht modifiziert).
IEC 60359:2001	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60359:2002 (nicht modifiziert).
ISO/IEC 17025	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN ISO/IEC 17025.

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>	<u>EN/HD</u>	<u>Jahr</u>
IEC 60793-2	–	Optical fibres – Part 2: Product specifications – General	EN 60793-2	–
IEC/TR 61931	1998	Fibre optic – Terminology	–	–
ISO/IEC Guide 98-3	2008	Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)	–	–

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	2
Anhang ZA (normativ) Normative Verweisungen auf internationale Publikationen mit ihren entsprechenden europäischen Publikationen	3
Einleitung	6
1 Anwendungsbereich	7
2 Normative Verweisungen	7
3 Begriffe	7
4 Vorbereitung der Kalibrierung	15
4.1 Organisation	15
4.2 Rückführbarkeit	15
4.3 Hinweise für Messungen und Kalibrierungen.....	15
4.4 Empfehlungen für Anwender	16
5 Absolutleistungskalibrierung.....	16
5.1 Kalibrierverfahren	16
5.2 Herstellung der Kalibrierbedingungen	17
5.3 Kalibrierverfahren	18
5.4 Kalibrierunsicherheit.....	19
5.4.1 Allgemeines	19
5.4.2 Unsicherheit durch den Messaufbau.....	20
5.4.3 Unsicherheit des Bezugsmessgeräts	20
5.4.4 Korrekturfaktoren und Unsicherheiten aufgrund von Änderungen der Bedingungen	21
5.4.5 Unsicherheit aufgrund der spektralen Bandbreiten.....	24
5.5 Angabe der Ergebnisse	25
6 Messunsicherheit eines kalibrierten Leistungsmessgeräts	26
6.1 Überblick.....	26
6.2 Unsicherheit bei Bezugsbedingungen.....	26
6.3 Unsicherheit bei Betriebsbedingungen.....	26
6.3.1 Allgemeines	26
6.3.2 Bestimmung der Abhängigkeiten von Bedingungen	27
6.3.3 Alterung	28
6.3.4 Temperaturabhängigkeit	28
6.3.5 Abhängigkeit vom Leistungspegel (Nichtlinearität)	28
6.3.6 Abhängigkeit vom Lichtwellenleitertyp oder von der Strahlgeometrie	29
6.3.7 Abhängigkeit von der Steckverbinder-Kupplung Kombination.....	31
6.3.8 Wellenlängenabhängigkeit	31
6.3.9 Abhängigkeit von der spektralen Bandbreite	32
6.3.10 Polarisationsabhängigkeit	32
6.3.11 Andere Abhängigkeiten	33

	Seite
7 Kalibrierung der Nichtlinearität	33
7.1 Allgemeines	33
7.2 Auf Superposition basierende Kalibrierung der Nichtlinearität	34
7.2.1 Allgemeines	34
7.2.2 Durchführung	34
7.2.3 Unsicherheiten	36
7.3 Nichtlinearitätskalibrierung durch Vergleich mit einem kalibrierten Leistungsmessgerät	36
7.3.1 Allgemeines	36
7.3.2 Durchführung	37
7.3.3 Unsicherheiten	37
7.4 Nichtlinearitätskalibrierung durch Vergleich mit einem Dämpfungsglied	37
7.5 Kalibrierung von Leistungsmessgeräten für die Messung hoher Leistung	38
Anhang A (normativ) Mathematische Grundlagen für die Berechnung der Messunsicherheit	39
A.1 Allgemeines	39
A.2 Unsicherheitsbestimmung Typ A	39
A.3 Unsicherheitsbestimmung Typ B	39
A.4 Bestimmung der kombinierten Standardunsicherheit	40
A.5 Berichte	41
Anhang B (informativ) Umrechnung der Unsicherheiten linear in dB-Skalierung	42
B.1 Definition von Dezibel	42
B.2 Umrechnung von relativen Unsicherheiten	42
Literaturhinweise	43
Bilder	
Bild 1 – Typische spektrale Empfindlichkeit von photoelektrischen Empfängern	13
Bild 2 – Beispiel einer Rückführbarkeitskette	14
Bild 3 – Messaufbau für sequentielle lichtwellenleitergestützte Kalibrierung	17
Bild 4 – Änderung der Bedingungen und Unsicherheit	22
Bild 5 – Bestimmung und Aufzeichnung einer Ausweitungsunsicherheit	27
Bild 6 – Mögliche Einteilung der optischen Bezugsebene in (10 × 10)-Quadrate zur Messung des räumlichen Übertragungsfaktors	29
Bild 7 – Wellenlängenabhängigkeit des Übertragungsfaktors, verursacht durch Fabry-Perot-Interferenz	32
Bild 8 – Messaufbau für den polarisationsabhängigen Übertragungsfaktor	33
Bild 9 – Auf Superposition basierende Kalibrierung der Nichtlinearität	34
Bild 10 – Messaufbau für die Nichtlinearitätskalibrierung durch Vergleich	37
Tabellen	
Tabelle 1 – Typische Kalibrierverfahren und entsprechende Leistungen	17
Tabelle 2 – Nichtlinearität	35

Einleitung

Leistungsmessgeräte der Lichtwellenleitertechnik werden mit dem Ziel entwickelt, optische Leistung von Lichtwellenleiter-Quellen möglichst genau zu messen. Diese Fähigkeit hängt stark von der Qualität des Kalibrierprozesses ab. Im Gegensatz zu anderen Arten von Messgeräten hängen die Ergebnisse von Messgeräten der Lichtwellenleitertechnik üblicherweise von vielen Messbedingungen ab. Die Messbedingungen während des Kalibrierprozesses werden Kalibrierbedingungen genannt. Deshalb ist ihre genaue Beschreibung integraler Bestandteil der Kalibrierung.

Dieses Dokument beschreibt alle am Kalibrierprozess beteiligten Schritte: Herstellung der Kalibrierbedingungen, Durchführung der Kalibrierung, Berechnung der Messunsicherheit sowie die Angabe von Messunsicherheiten, Kalibrierbedingungen und Rückführbarkeit.

Bei der Absolutleistungskalibrierung wird beschrieben, wie das Verhältnis zwischen Eingangsleistung und dem Ergebnis des Leistungsmessgeräts bestimmt wird. Dieses Verhältnis wird Korrekturfaktor genannt. Entsprechend Anhang A wird die Messunsicherheit des Korrekturfaktors durch Verknüpfung der Unsicherheitsbeiträge des Bezugsmessgeräts, des Prüflings, des Messaufbaus und des Verfahrens berechnet.

Die Berechnungen umfassen detaillierte Charakterisierungen der einzelnen Unsicherheiten. Es ist wichtig zu wissen, dass:

- a) einige Unsicherheiten Schätzungen des Typs B sind, die auf Erfahrungen beruhen;
- b) eine detaillierte Unsicherheitsanalyse für jeden zu prüfenden Typ von Leistungsmessgeräten gewöhnlich nur einmal durchgeführt wird und sich alle folgenden Kalibrierungen in der Regel auf diese einmalige Analyse stützen, wobei die entsprechenden Beiträge der Typ-A-Unsicherheit während der Kalibrierung bestimmt werden; und
- c) manche Einzelunsicherheiten einfach als Teil einer Prüfliste betrachtet werden, wobei deren tatsächlicher Wert vernachlässigt werden kann.

In Abschnitt 5 wird die Absolutleistungskalibrierung festgelegt, die für Kalibrierberichte, die sich auf dieses Dokument beziehen, obligatorisch ist.

In Abschnitt 6 wird die Bestimmung der Messunsicherheit eines kalibrierten Leistungsmessgeräts beschrieben, das bei Bezugsbedingungen oder Betriebsbedingungen betrieben wird. Sie hängt ab von der nach 5.4 bestimmten Kalibrierunsicherheit des Leistungsmessgeräts, den Bedingungen und den Abhängigkeiten von diesen Bedingungen. Normalerweise wird die Messunsicherheit von Herstellern berechnet, um Spezifikationen zu erstellen, und ist für Berichte entsprechend diesem Dokument nicht zwingend erforderlich. Eine dieser Abhängigkeiten, die Nichtlinearität, wird mittels einer getrennten Kalibrierung bestimmt (Abschnitt 7).

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument ist auf Geräte anwendbar, die Strahlungsleistung messen, die von Quellen emittiert wird, wie sie für die Lichtwellenleiter-Kommunikationsindustrie typisch sind. Diese Quellen umfassen Laserdioden, lichtemittierende Dioden (LED) und Lichtwellenleiter-Quellen. Es wird sowohl divergente als auch kollimierte Strahlung behandelt. Im vorliegenden Dokument wird die Kalibrierung von Leistungsmessgeräten beschrieben, die von Kalibrierlaboren oder von Herstellern von Leistungsmessgeräten durchzuführen ist.

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 60793-2, *Optical fibres – Part 2: Product specifications – General*

IEC TR 61931:1998, *Fibre optic – Terminology*

ISO/IEC Guide 98-3:2008, *Uncertainty of measurement – Part 3: Guide to the expression of uncertainty in measurement (GUM:1995)*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC TR 61931 und 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 Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1

akkreditiertes Kalibrierlabor

Kalibrierlabor, das von der entsprechenden nationalen Organisation autorisiert ist, Kalibrierzertifikate mit einer minimalen spezifizierten Unsicherheit auszustellen, welche die Rückführbarkeit auf nationale Normale (3.14) nachweisen

3.2

Justierung

Tätigkeiten an einem Messgerät mit dem Ziel, Anzeigen zu erzielen, die mit gegebenen Werten einer Messgröße in Beziehung stehen

Anmerkung 1 zum Begriff: Wenn ein Messgerät entsprechend einem Nullwert der Messgröße auf den Messwert null eingestellt wird, wird dieser Arbeitsablauf Nulleinstellung genannt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Weitere Informationen siehe ISO/IEC Guide 99:2007, 3.11.

[QUELLE: IEC 60050-311:2001, 311-03-16, modifiziert – Die Wörter „eines Messgeräts“ sind aus der Benennung gestrichen worden, und Anmerkung 2 zum Begriff wurde ergänzt.]

3.3

Kalibrierung

Tätigkeiten zur Ermittlung des Zusammenhangs zwischen den ausgegebenen Werten eines Messgeräts und den zugehörigen, durch Messnormale festgelegten Werten einer Messgröße unter vorgegebenen Bedingungen

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Ergebnis einer Kalibrierung erlaubt entweder die Zuordnung der Werte der Messgröße zur Anzeige oder die Ermittlung von Korrekturen für die Anzeige.

Anmerkung 2 zum Begriff: Durch eine Kalibrierung können auch andere metrologische Merkmale wie die Wirkung von Einflussgrößen ermittelt werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Das Ergebnis einer Kalibrierung kann in einem Dokument festgehalten werden, das auch Kalibrierzertifikat oder Kalibrierbericht genannt wird.

Anmerkung 4 zum Begriff: Siehe auch ISO/IEC Guide 99:2007, 2.39.

3.4

Kalibrierbedingungen

Messbedingungen, unter denen die Kalibrierung durchgeführt wird

3.5

Zentralwellenlänge

λ_c

leistungsgewichtete mittlere Wellenlänge einer Lichtquelle in Vakuum

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Falle eines kontinuierlichen Spektrums ist die Zentralwellenlänge definiert als:

$$\lambda_c = \frac{\int p(\lambda) \lambda d\lambda}{P_{\text{total}}} \quad (1)$$

Bei einem Spektrum aus diskreten Linien ist die Zentralwellenlänge definiert als:

$$\lambda_c = \frac{\sum_i P_i \lambda_i}{\sum_i P_i} \quad (2)$$

Dabei ist

$p(\lambda)$ die spektrale Leistungsdichte der Quelle, zum Beispiel in W/nm;

λ_i die Vakuumwellenlänge der i -ten diskreten Linie;

P_i die Leistung der i -ten diskreten Linie, z. B. in W;

P_{total} die Gesamtleistung, z. B. in W.

Anmerkung 2 zum Begriff: Die genannten Integrale und Summierungen erstrecken sich theoretisch über das gesamte Spektrum der Lichtquelle. Allerdings ist es normalerweise ausreichend, das Integral oder die Summierung über das Spektrum auszuführen, in welchem die spektrale Dichte $p(\lambda)$ oder Leistung P_i größer als 0,1 % der maximalen spektralen Dichte $p(\lambda)$ oder der Leistung P_i ist.

3.6

Korrekturfaktor

CF

Zahlenfaktor, mit dem das unberichtigte Messergebnis zum Ausgleich hinsichtlich der systematischen Messabweichung multipliziert wird

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

3.7

Empfänger

Bauteil des Leistungsmessgeräts, das die eingestrahelte optische Leistung in eine messbare, üblicherweise elektrische Größe umsetzt

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument wird angenommen, dass der Empfänger mit dem optischen Eingangstor durch einen optischen Pfad verbunden ist.

Anmerkung 2 zum Begriff: Weitere Informationen siehe ISO/IEC Guide 99:2007, 3.9.

3.8

Abweichung

D

relativer Unterschied zwischen der mit dem Prüfling (3.32) gemessenen Leistung P_{DUT} und der Bezugsleistung P_{ref} :

$$D = \frac{P_{\text{DUT}} - P_{\text{ref}}}{P_{\text{ref}}} \quad (3)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

3.9

Anregung

<Lichtwellenleiter> Beschreibung der Verteilung der optischen Leistung zwischen den Moden im Lichtwellenleiter

Anmerkung 1 zum Begriff: Im Zusammenhang mit Mehrmodenfasern wird die Anregung beschrieben durch:

- a) den Fleckdurchmesser (3.31) auf der Endfläche des Lichtwellenleiters und
- b) die numerische Apertur (3.17) der vom Lichtwellenleiter emittierten Strahlung.

Bei Einmodenfasern wird üblicherweise angenommen, dass nur eine Mode angeregt ist (die Grundmode).

3.10

Geräteeinstellung

wählbarer Satz von Parametern an einem Messgerät

Anmerkung 1 zum Begriff: Typische Parameter der Geräteeinstellung sind: Messbereich der optischen Leistung, Wellenlängeneinstellung, Anzeigeeinheit und der Ausgang, dem das Messergebnis entnommen wird (zum Beispiel Anzeige, Schnittstelle, Analogausgang).

3.11

Bestrahlungsstärke

Quotient aus der inkrementellen Strahlungsleistung ∂P , die auf ein Element der optischen Bezugsebene trifft, und der inkrementellen Fläche ∂A dieses Elements:

$$E = \frac{\partial P}{\partial A} \left(\text{W/m}^2 \right) \quad (4)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Informationen siehe IEC TR 61931:1998, 2.1.15.

3.12

Messergebnis

^y
(angezeigter oder elektrischer) Ausgang eines Leistungsmessgeräts (oder Normals), nachdem alle in der Bedienungsanleitung empfohlenen Arbeiten abgeschlossen sind, zum Beispiel Aufwärmung, Nullstellung und Wellenlängenkorrektur

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Messergebnis wird in Watt (W) angegeben. Für Zwecke der Unsicherheitsanalyse sollten Messergebnisse in anderen Einheiten, zum Beispiel Volt, in Watt umgerechnet werden. Messergebnisse in Dezibel (dB) sollten ebenfalls in Watt umgerechnet werden, da die gesamte Unsicherheitsanalyse auf Messergebnissen in Watt beruht. Siehe Anhang B.

3.13

Messbereich

Wertebereich einer Messgröße, bei dem Messabweichungen eines Messgeräts innerhalb festgelegter Grenzen liegen sollen

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument ist der Messbereich der Bereich der Strahlungsleistung (Teilmenge des Betriebsbereiches), für den die Betriebsunsicherheit festgelegt ist. Der Begriff „dynamischer Bereich“ sollte in diesem Zusammenhang vermieden werden.

Anmerkung 2 zum Begriff: Weitere Informationen siehe ISO/IEC Guide 99:2007, 4.7.

3.14

nationales Messnormal nationales Normal

Normal, das in einem Land durch nationalen Beschluss als Basis für die Zuweisung der Werte aller anderen Normale der betreffenden Größe anerkannt ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Informationen siehe ISO/IEC Guide 99:2007, 5.3.

3.15

nationales Normalienlabor

Labor, welches das nationale Normal (3.14) bewahrt

3.16

Nichtlinearität

NL
relativer Unterschied zwischen dem Übertragungsfaktor (3.28) bei einer bestimmten Leistung P und dem Übertragungsfaktor bei einer Bezugsleistung P_0 :

$$nl_{P/P_0} = \frac{r(P)}{r(P_0)} - 1 \quad (5)$$

In Dezibel ausgedrückt ist die Nichtlinearität:

$$NL_{P/P_0} = 10 \times \log_{10} \frac{r(P)}{r(P_0)} \text{ (dB)} \quad (6)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Bei der Bezugsleistung ist die Nichtlinearität null.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Begriff „lokale Nichtlinearität“ wird für den relativen Unterschied zwischen den Übertragungsfaktoren bei zwei unterschiedlichen Leistungspegeln (mit einem Unterschied von 3,01 dB) verwendet, die bei der Kalibrierung der Nichtlinearität erhalten wurden. Der Begriff „globale Nichtlinearität“ wird für das Ergebnis des Aufsummierens der lokalen Nichtlinearitäten (in dB) verwendet; er ist mit der hier definierten Nichtlinearität identisch.

3.17

numerische Apertur

Beschreibung der Strahldivergenz einer optischen Quelle

Anmerkung 1 zum Begriff: In diesem Dokument entspricht die numerische Apertur dem Sinus des (linearen) Halbwinkels, bei dem die Bestrahlungsstärke 5 % der maximalen Bestrahlungsstärke beträgt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Angepasst an die Definition der numerischen Apertur von Gradientenindexmehrmodenfasern in IEC 60793-1-43:2015, Abschnitt 3; in diesem Dokument wird diese Definition für die Beschreibung der Divergenz aller divergenten Strahlen verwendet.

3.18

Betriebsbedingungen

geeigneter Satz von festgelegten Wertebereichen von Einflussgrößen, üblicherweise umfangreicher als die Bezugsbedingungen, für den die Unsicherheiten eines Messgeräts festgelegt sind

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Betriebsbedingungen und die Unsicherheit bei Betriebsbedingungen werden üblicherweise vom Hersteller aus Gründen der Verbraucherefreundlichkeit angegeben.

3.19

Betriebsbereich

festgelegter Wertebereich für eine Reihe von Betriebsbedingungen (3.18)

3.20

optisches Eingangstor

physikalischer Eingang des Leistungsmessgeräts (oder Normals), an den die Strahlungsleistung angelegt oder mit dem das Ende eines Lichtwellenleiters zu verbinden ist

Anmerkung 1 zum Begriff: Es wird angenommen, dass das optische Eingangstor durch einen optischen Pfad (Strahlpfad mit oder ohne optische Elemente wie z. B. Linsen, Blenden, Lichtführungen usw.) mit dem Empfänger des Leistungsmessgeräts verbunden ist.

3.21

optische Bezugsebene

Ebene auf oder in der Nähe des optischen Eingangstors (3.20), die verwendet wird, um den Fleckdurchmesser des Strahls (3.31) zu definieren

Anmerkung 1 zum Begriff: Die optische Bezugsebene wird üblicherweise senkrecht zur Strahlausbreitungsrichtung angenommen und sollte durch geeignete mechanische Abmessungen relativ zum optischen Eingangstor des Leistungsmessgeräts angegeben werden.

3.22

polarisationsabhängiger Übertragungsfaktor

PDR

Änderung des Übertragungsfaktors eines Leistungsmessgeräts hinsichtlich aller möglichen Polarisationszustände des Eingangslichts:

$$PDR = 10 \times \log_{10} \left(\frac{r_{\max}}{r_{\min}} \right) \text{ (dB)} \quad (7)$$

Dabei sind

$r_{\max}$ und $r_{\min}$ der maximale und der minimale Übertragungsfaktor (3.28) über alle Polarisationszustände

Anmerkung 1 zum Begriff: Der polarisationsabhängige Übertragungsfaktor wird in Dezibel angegeben.

Anmerkung 2 zum Begriff: Diese Anmerkung gilt nur für die französische Sprachfassung.

3.23

Lichtwellenleiter-Leistungsmessgerät

Gerät, das in der Lage ist, Strahlungsleistung von fasergekoppelten Quellen wie Lasern und LEDs, die typisch für die Lichtwellenleiter-Kommunikationsindustrie sind, zu messen

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Strahlung kann divergent oder kollimiert sein. Es wird angenommen, dass die Strahlung unter den festgelegten Bedingungen auf die optische Bezugsebene fällt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Ein Leistungsmessgerät kann entweder aus einem einzelnen Gerät oder aus einem Hauptgerät und einem separaten Messkopf bestehen. Im Falle des separaten Messkopfes kann der Messkopf ohne das Hauptgerät kalibriert werden. Wenn im Hauptgerät jedoch analoge Elektronik eingesetzt wird, muss der Messkopf zusammen mit dem Hauptgerät kalibriert werden.

Anmerkung 3 zum Begriff: Üblicherweise ist ein Lichtwellenleiter-Leistungsmessgerät in der Lage, das zeitliche Mittel modulierter optischer Leistung zu messen. Unter Umständen ist je nach Tastverhältnis und dem Spitzenwert der modulierten optischen Leistung eine erhöhte Unsicherheit zu beobachten.

3.24

Strahlungsleistung

P

Leistung, die in Form von optischer Strahlung emittiert, übertragen oder empfangen wird [1]¹

Anmerkung 1 zum Begriff: Die Strahlungsleistung wird in Watt angegeben.

3.25

Bezugsbedingungen

vorgeschriebene Betriebsbedingungen für die Prüfung eines Messgeräts oder für den Vergleich von Messergebnissen

Anmerkung 1 zum Begriff: Bezugsbedingungen umfassen üblicherweise Bezugswerte oder Bezugsbereiche für die auf das Messgerät einwirkenden Einflussgrößen.

3.26

Bezugsmessgerät

Normal, das als Bezug für die Kalibrierung (3.3) eines Prüflings (3.32) benutzt wird

3.27

Bezugsnormal

Normal, im Allgemeinen mit der höchsten verfügbaren metrologischen Genauigkeit an einem vorgegebenen Ort oder bei einer vorgegebenen Organisation, von dem die dort vorgenommenen Messungen abgeleitet werden

Anmerkung 1 zum Begriff: Weitere Informationen siehe ISO/IEC Guide 99:2007, 5.6.

3.28

Übertragungsfaktor

r

Messergebnis eines Leistungsmessgeräts, y , dividiert durch die Strahlungsleistung auf der optischen Bezugsebene des Leistungsmessgeräts, P , bei einer gegebenen Messbedingung:

$$r = \frac{y}{P} \text{ (W/W, dimensionless)} \quad (8)$$

Anmerkung 1 zum Begriff: Ein ideales Leistungsmessgerät zeigt bei allen Betriebsbedingungen einen Übertragungsfaktor von 1.

¹ Zahlen in eckigen Klammern beziehen sich auf die Literaturhinweise.