

DIN EN 62803

ICS 33.170

Einsprüche bis 2015-03-30

Entwurf

**Messverfahren einer Frequenzantwort eines optisch-elektrischen Wandlers in HF-Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssystemen (IEC 103/126/CDV:2014);
Englische Fassung FprEN 62803:2014**

Measurement Method of a Frequency Response of Optical-to-Electric Conversion Device in High-Frequency Radio on Fiber Systems
(IEC 103/126/CDV:2014);
English version FprEN 62803:2014

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2015-01-30 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@vde.com 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 in DIN und VDE, 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 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Nationales Vorwort

Die Englische Fassung des europäischen Dokuments FprEN 62803:2014 „Messverfahren einer Frequenzantwort eines optisch-elektrischen Wandlers in HF-Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssystemen“, (Entwurf in der Umfrage) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden.

Die Internationale Elektrotechnische Kommission (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. Dem entsprechend ist das internationale Dokument IEC 103/126/CDV:2014 „Measurement Method of a Frequency Response of Optical-to-Electric Conversion Device in High-Frequency Radio on Fiber Systems“, unverändert in den Entwurf FprEN 62803:2014 übernommen worden.

Das internationale Dokument wurde vom TC 103 „Transmitting equipment for radiocommunication“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet.

Bei der Abstimmung zu dem Europäischen Schluss-Entwurf bei CENELEC und dem Internationalen Schluss-Entwurf bei IEC [Final Draft International Standard (FDIS)] sind jeweils nur „JA/NEIN“-Entscheidungen möglich, wobei „NEIN“-Entscheidungen fundiert begründet werden müssen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 734 „Funksender und Umsetzer“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in 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.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Das Präsidium des DIN hat mit Präsidialbeschluss 1/2004 festgelegt, dass DIN-Normen, deren Inhalt sich auf internationale Arbeitsergebnisse der Informationsverarbeitung gründet, unter bestimmten Bedingungen allein in englischer Sprache veröffentlicht werden dürfen. Diese Bedingungen sind für die vorliegende Norm erfüllt.

Da sich die Benutzer des vorliegenden Normentwurfs der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die englische Fassung der FprEN 62803 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt, und deren Abschnitt 3, der die Begriffe festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA des vorliegenden Normentwurfs hinzugefügt. Für viele der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Dieser Normentwurf steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

Es ist vorgesehen, auch bei der entsprechenden zukünftigen Deutschen Norm auf die deutsche Sprachfassung zu verzichten und diese in der englischsprachigen Fassung zu veröffentlichen.

Nationaler Anhang NA (informativ)^{N1)}

Die deutschen Übersetzungen haben Empfehlungscharakter und können nur die ungefähre Begrifflichkeit in Deutsch wiedergeben. Unter Experten wird empfohlen, ausschließlich die englischen Fachbegriffe zu verwenden, um die Gefahr von Missverständnissen zu reduzieren.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm legt ein Messverfahren der Frequenzantwort von optisch-elektrischen Wandlern in drahtlosen Kommunikations- und Sendersystemen fest.

- Frequenzbereich: bis zu 1 000 GHz (praktisch begrenzt bis zu 110 GHz durch die genaue Funksignal-Leistungsmessung)
- Wellenlänge: 0,8 µm bis 2,0 µm

3 Begriffe und Abkürzungen

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe und Abkürzungen.

3.1 Begriffe

Die das physikalische Konzept betreffende Terminologie, die Gerätetypen, die allgemeinen Begriffe, die sich auf Leistungsfähigkeit und Kenndaten beziehen, sind in DIN EN 62007-1:2009-08, und DIN EN 62007-2:2009-09 zu finden.

3.1.1

Wirkungsgrad

(en: conversion efficiency)

Wirkungsgrad k ist festgelegt als

$$k = \frac{\Delta I_{out}}{\Delta P_{in}} \quad (3.1)$$

Bild 3.1 veranschaulicht die Festlegung von Wirkungsgrad.

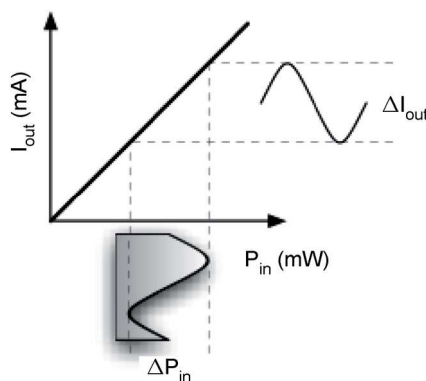


Bild 3.1 – Festlegung von Wirkungsgrad

3.1.2

Frequenzgang

(en: frequency response)

Frequenzgang bezieht sich auf den Wirkungsgrad des modulierten optischen Signals zum Funksignal als eine Funktion der modulierten Frequenz

^{N1)} Nationale Fußnote: Die Nummerierung aus IEC 103/126/CDV:2014-05 wurde beibehalten.

3.1.3**„dBe“ und „dBo“**

(en: „dBe“ and „dBo“)

Wirkungsgrad k wird oft in dB als Verhältnis zum Bezugswirkungsgrad von 1 (Ampere pro Watt) ausgedrückt. Es ist jedoch bekannt, dass es für dB zwei Definitionen gibt. Die eine entspricht dem Leistungsverhältnis r [dB], das sich aus $10 \cdot \log_{10}(r)$ berechnet, und die andere dem Intensitätsverhältnis r [dB], das sich aus $20 \cdot \log_{10}(r)$ berechnet. Wie für den Wirkungsgrad k ist der Zähler die Intensität des elektrischen Ausgangssignals, und der Nenner ist die Leistung des optischen Eingangssignals. Deshalb legen wir die beiden Definitionen von dB für den Wirkungsgrad k , wie folgt, fest:

$$k[dBe] = 20 \cdot \log_{10} \frac{\Delta I_{out}}{\Delta P_{in}}$$

$$k[dBo] = 10 \cdot \log_{10} \frac{\Delta I_{out}}{\Delta P_{in}}$$

3.1.4**zweifarbige Lichtwelle**

(en: two-tone lightwave)

Zweifarbige Lichtwelle bezieht sich auf eine Lichtwelle, die zwei dominante Spektralkomponenten enthält, deren Leistungsunterschied relativ klein und deren Frequenzabstand stabil ist. Unerwünschte Spektralkomponenten werden signifikant gedämpft. Die in diesem Dokument beschriebenen Messverfahren verwenden einen Mach-Zehnder-Modulator (MZM) für die zweifarbige Signalerzeugung, wobei der MZM auf Arbeitspunkte für maximale oder minimale Übertragung (Minimale oder Maximale Dämpfung) [3] abgestimmt ist. Das Dämpfungsverhältnis für die unerwünschten Komponenten hängt vom Ein-/Aus-Löschverhältnis und dem Chirp-Parameter des MZM ab. Durch aktives Trimmen kann für die ideale Zweifarbenerzeugung (siehe Annex A) ein hohes Löschverhältnis und eine niedrige Chirp-Modulation erreicht werden.

3.1.5**Träger gelöscht**

(en: carrier suppressed)

Wenn ein MZM auf seinem Arbeitspunkt für minimale Übertragung eingestellt ist, dann werden die nicht-modulierten Trägerlichtwellen, die durch die beiden Pfade durch den MZM übertragen werden, am Ausgangskoppler gegenseitig gelöscht. Dieser Zustand wird „Träger gelöscht“ genannt und das Löschverhältnis ist darauf bezogen, ob die Leistung der zwei Lichtwellen in den beiden Pfaden gleich ist sowie auf deren Phasenverschiebung am Ausgangskoppler.

3.1.6 Abkürzungen

Die Abkürzungen sind in Tabelle 3.1 dargestellt.

Tabelle 3.1 – Abkürzungen

DFG	differentielle Frequenzerzeugung	(en: Differential Frequency Generation)
DUT	Gerät im Test	(en: Device Under Test)
E/O	elektrisch zu optisch	(en: Electrical-to-Optical)
EDFA	Erbium-dotierte Faserverstärker	(en: Er-Doped Fibre Amplifier)
MZM	Mach-Zehnder-Modulator	(en: Mach-Zehnder Modulator)
O/E	optisch-zu-elektrisch	(en: Optical-to-Electrical)
PD	Fotodiode	(en: Photo Diode)
RF	Funkfrequenz	(en: Radio Frequency)
RoF	Funk über Glasfaser	(en: Radio on Fibre)

INTERNATIONAL ELECTROTECHNICAL COMMISSION**Measurement Method of a Frequency Response of Optical-to-Electric
Conversion Device in High-Frequency Radio on Fiber Systems****INTRODUCTION**

A variety of microwave-phonic devices are used in wireless communication and broadcasting systems. A photo-receiver is an interface which converts an optical signal to an electronic signal. This document has been prepared to provide methods for evaluating and calibrating high speed photo-receivers to be used in Radio on Fiber systems.

The method utilizes a Mach-Zehnder modulator for generating two-tone lightwaves as stimulus signals, to provide simpler and easier methods than the conventional method utilizing a complex two-laser system phase-locked with each other.

Measurement Method of a Frequency Response of O/E Conversion Device in High-Frequency Radio on Fiber Systems

1. Scope

This standard provides a measurement method of frequency response of O/E conversion devices in wireless communication and broadcasting systems.

- Frequency range: up to 1000 GHz (practically limited up to 110 GHz by precise RF power measurement)
- Wavelength band: 0.8-2.0 μm

2. Normative reference

For the purposes of this document, the following references apply:

[1] IEC 62007-1 ed.2.0 *Semiconductor optoelectronic devices for fiber optic system applications*

Part 1: Specification template for essential ratings and characteristics

[2] IEC 62007-2 ed.2.0 *Semiconductor optoelectronic devices for fiber optic system applications Part 2: Measuring methods*

3. Terms, definitions and acronyms

For the purposes of this document, the following terms, definitions and abbreviations apply.

3.1 Terms and definitions

The terminology concerning the physical concept, the type of devices, the general terms, those related to rating and characteristics can be found in IEC 62007-1, ed.2.0 (2008-10), IEC 62007-2, ed.2.0 (2009-01).

3.1.1 Conversion efficiency

"Conversion efficiency" k defined by

$$k = \frac{\Delta I_{out}}{\Delta P_{in}} \quad (3.1)$$

Fig. 3.1 illustrates the definition of conversion efficiency.

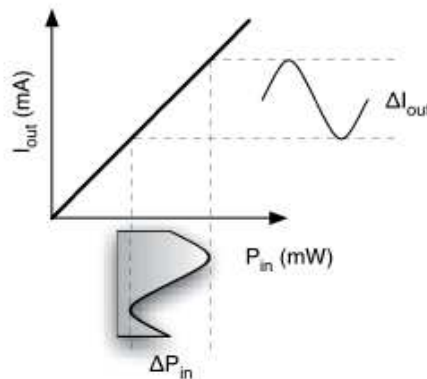


Figure 3.1 Definition of " conversion efficiency "

3.1.2 Frequency response

"Frequency response" refers to the conversion efficiency from modulated optical signal to RF signal as a function of modulated frequency.

3.1.3 "dBe" and "dBo"

Conversion efficiency k is often expressed in dB as the ratio to the reference conversion efficiency of 1 (Ampere per Watt). It is well known, however, that dB has two definitions. One is the power ratio r [dB] calculated from $10 \cdot \log_{10}(r)$, and the other is the intensity ratio r [dB] calculated from $20 \cdot \log_{10}(r)$. As for the conversion efficiency k , the numerator is the intensity of the electrical output signal, and the denominator is the power of optical input signal. Therefore, we state the two definitions of dB for conversion efficiency k as follows,

$$k[dBe] = 20 \cdot \log_{10} \frac{\Delta I_{out}}{\Delta P_{in}}$$

$$k[dBo] = 10 \cdot \log_{10} \frac{\Delta I_{out}}{\Delta P_{in}}$$

3.1.4 Two-tone lightwave

Two-tone lightwave refers to a lightwave that contains two dominant spectral components whose power difference is relatively small and frequency separation is stable. Undesired spectral components are suppressed significantly. The measurement methods described in this document utilize a Mach-Zehnder modulator (MZM) for two-tone signal generation, where the MZM is biased at maximum or minimum transmission points (null or full bias) [3]. The suppression ratio of undesired components depends on the on-off extinction ratio and chirp parameter of the MZM. By using active

trimming, high extinction-ratio and low chirp modulation can be achieved for ideal two-tone generation (see Annex A).

3.1.5 Carrier-suppressed

When an MZM is biased at its minimum transmission point, the non-modulated carrier lightwave transmitted through the two arms of the MZM are cancelled with each other at the output coupler. This situation is called as "carrier-suppressed", and the suppression ratio is related to how the two lightwaves in the two arms have the same power and their anti-phase at the output coupler.

3.1.6 Acronyms and and symbols

The acronyms and symbols are shown in Table 3.1

Table 3.1 Acronyms and symbols

DFG	Differential Frequency Generation
DUT	Device Under Test
E/O	Electrical-to-Optical
EDFA	Er-Doped Fiber Amplifier
MZM	Mach-Zehnder Modulator
O/E	Optical-to-Electrical
PD	Photo Diode
RF	Radio Frequency
RoF	Radio on Fiber

4. O/E Conversion device

4.1 PD

A PD has a PN junction which can be illuminated by an optical signal. When a photon is incident to the PN junction, an electron is excited, and an electron-hole pair is generated. The electron and hole drift to the opposite direction because of the reverse-biased voltage at the PN junction, and can be used as an output electric current.

4.1.1 Component parts

The O/E conversion devices consist of basic parts as follows

- PD
- input fiber pigtail (where appropriate)
- input receptacle (where appropriate)
- output RF port (where appropriate)
- bias electrode (where appropriate)
- transimpedance amplifier (where appropriate)
- impedance-matching resistor (where appropriate)

4.1.2 Structure

- Optical Input: fiber pigtail or receptacle
- RF output: Coaxial connector, Microstrip line, Coplanar waveguide, Slotline, Antenna, etc.
- Options: bias electrode, transimpedance amplifier, impedance-matching resistor

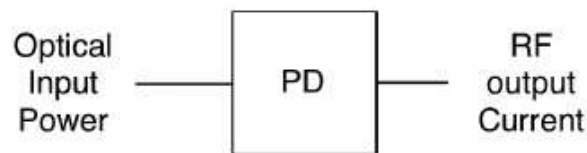


Figure 4.1 PD

4.1.3 Requirements for PD

This method is based on a heterodyne principle. Requirements for the PD of this measurement method are as follows.

4.1.3.1 Material of PD

Main materials of the PDs should be Si, GaAs, and InGaAs.

4.2 DFG device

When two coherent lightwaves are incident to a DFG device fabricated from a second order nonlinear optical material, an RF signal with the differential frequency between the incident lightwaves are generated.

4.2.1 Component parts

- DFG device
- input optical lens (where appropriate)
- output RF antenna (where appropriate)