

DIN EN 62802



ICS 33.060.20; 33.180.99

**Messverfahren für Halbwellenlängenspannungen und Chirp-Parameter
für optische Mach-Zehnder-Modulatoren in
HF-Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssystemen (RoF)
(IEC 62802:2017);
Englische Fassung EN 62802:2017**

Measurement methods of a half-wavelength voltage and a chirp parameter for
Mach-Zehnder optical modulators in high-frequency radio on fibre (RoF) Systems
(IEC 62802:2017);
English version EN 62802:2017

Méthodes de mesure d'une tension d'une demi-longueur d'onde et d'un paramètre de
fluctuation de la longueur d'onde pour les modulateurs optiques du type Mach-Zehnder
dans des systèmes radioélectriques sur fibre (RoF, Radio on Fibre), à haute fréquence
(IEC 62802:2017);
Version anglaise EN 62802:2017

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2017-08-31 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2018-05-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN 62802:2015-05.

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.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom TC 103 „Transmitting equipment for radiocommunication“ 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 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 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 der vorliegenden Norm der englischen Sprache als Fachsprache bedienen, wird die Englische Fassung der EN 62802 veröffentlicht. Zu deren Abschnitt 1, der den Anwendungsbereich festlegt und deren Abschnitt 3, der die Begriffe und Abkürzungen festlegt, wurde eine Übersetzung angefertigt und als informativer Nationaler Anhang NA der vorliegenden Norm hinzugefügt. Für die meisten der verwendeten Begriffe existieren keine gebräuchlichen deutschen Benennungen, da sich die deutschen Anwender in der Regel ebenfalls der englischen Benennungen bedienen. Diese Norm steht nicht in unmittelbarem Zusammenhang mit Rechtsvorschriften und ist nicht als Sicherheitsnorm anzusehen.

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.

Nationaler Anhang NA (informativ)

Auszugsweise Übersetzung^{N1)}

1 Anwendungsbereich

Dieses Dokument legt Prüfverfahren für Halbwellenlängenspannungen und Chirp-Parameter für Mach-Zehnder-Modulatoren bei Mikro- und Millimeterwellen in HF-Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssystemen fest (RoF, en: radio on fibre). Zusätzlich sind diese Verfahren auch zur Abschätzung der Intermodulationsstörungen und des Übertragungsverhaltens anwendbar. Die Verfahren gelten für Folgendes:

- Frequenzbereich: 5 GHz bis 110 GHz;
- Wellenlängenbereich: 0,8 µm bis 2,0 µm;
- auf elektrooptischen Materialien basierende Mach-Zehnder-Modulatoren und deren Komponenten.

3 Begriffe und Abkürzungen

3.1 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die Begriffe nach IEC 62007-1:2015 und IEC 62007-2:2009 und die folgenden Begriffe.

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

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

3.1.1

Halbwellenlängenspannung V_π

(en: half-wavelength voltage; V_π)

erforderliche Spannung für einen auf dem Pockels-Effekt basierenden optischen Mach-Zehnder-Modulator, um eine Phasenverschiebung von einer halben Wellenlänge zwischen den Lichtwellen der beiden Arme des Mach-Zehnder-Interferometers zu erzeugen

SIEHE: Bild 1.

Anmerkung 1 zum Begriff: Sie entspricht dem EIN/AUS-Verhalten des optischen Mach-Zehnder-Modulators.

Anmerkung 2 zum Begriff: IEC/PAS 62593 legt ein Messverfahren für die Halbwellenlängenspannung fest. Das Verfahren ist für Anwendungen mit niedrigerer Frequenz, insbesondere < 5 GHz, geeignet.

^{N1)} Nationale Fußnote: Die Nummerierung aus IEC 62802:2017 wurde beibehalten.

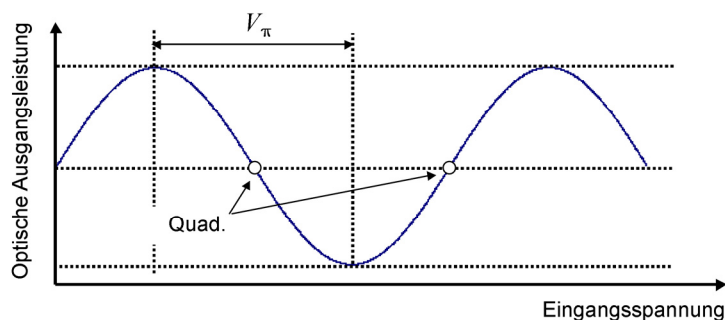


Bild 1 – Übertragungskennlinie eines optischen Mach-Zehnder-Modulators

3.1.2

normierter optischer Modulationsgrad NOMI

(en: normalized optical modulation index; NOMI)

für den optischen Mach-Zehnder-Modulator festgelegtes Verhältnis der Steuerspannung zur Halbwellenlängenspannung des Modulators:

$$\text{NOMI} = (V_{\text{pp}} / V_{\pi}) \times 100 [\%] \quad (1)$$

Dabei ist

V_{pp} die Steuerspannung (Spitze-Spitze-Wert);

V_{π} die Halbwellenlängenspannung.

Anmerkung 1 zum Begriff: Für den optischen Mach-Zehnder-Modulator ist die Intermodulationsverzerrung abhängig von NOMI. Die ausführliche Erklärung des OMI einschließlich Messverfahren ist in IEC/PAS 62593:2008, Anhang A, beschrieben. Das Berechnungsverfahren für Intermodulationsverzerrungen des gemessenen NOMI ist in IEC/PAS 62593:2008, Anhang B, beschrieben.

3.1.3

Löschverhältnis R_{ext}

(en: extinction ratio); R_{ext}

Verhältnis von zwei optischen Leistungspegeln des optischen Signals, das durch den optischen Modulator erzeugt wird:

$$R_{\text{ext}} = 10 \times \log (P_1 / P_2) \quad (2)$$

Dabei ist

P_1 der erzeugte optische Leistungspegel, wenn die Ausgangsleistung „EIN“ ist;

P_2 der erzeugte Leistungspegel, wenn die Ausgangsleistung „AUS“ ist.

Anmerkung 1 zum Begriff: Das Löschverhältnis wird manchmal als lineares Verhältnis und nicht in dB ausgedrückt.

3.1.4

Chirp-Parameter

(en: chirp parameter)

unerwünschter optischer Phasenwechsel bei der Amplituden- oder Intensitätsmodulation, der das Verhältnis von Amplitudenmodulation zur Phasenmodulation festlegt:

$$\alpha = \frac{\frac{d\phi}{dt}}{\frac{1}{E} \frac{dE}{dt}} \quad (3)$$

Dabei ist

E die optischen Amplitude am Modulatorausgang;

ϕ die optische Phase am Modulatorausgang.

Anmerkung 1 zum Begriff: IEC 61280-2-9 [2] bietet eine Übersicht über Chirp-Messverfahren für Laser-Sender; Messverfahren für zeitaufgelösten Chirp und Alpha-Parameter für Laser-Sender für digitale Systeme sind in IEC 61280-2-10 [3] wiedergegeben. Der Chirp-Parameter Alpha eines MZM ist ausführlich in [4] erklärt.

Anmerkung 2 zum Begriff: Der Alpha-Parameter eines MZM kann auch zusammen mit einer Halbwellenlängenspannung V_π mit den Seitenband-Messverfahren mittels eines optischen Spektrumanalysators gemessen werden, wie in [5] und [6] beschrieben.

3.2 Abkürzungen

DC	Gleichstrom	en: direct current
DUT	Prüfling	en: device under test
MZM	Mach-Zehnder-Modulator	en: Mach-Zehnder modulator
NOMI	normierter optischer Modulationsgrad	en: normalized optical modulation index
OMI	optischer Modulationsgrad	en: optical modulation index
OSA	optischer Spektrumanalysator	en: optical spectrum analyzer
RF	Funkfrequenz	en: radio frequency

– Leerseite –

English Version

Measurement methods of a half-wavelength voltage and a
chirp parameter for Mach-Zehnder optical modulators in
high-frequency radio on fibre (RoF) Systems
(IEC 62802:2017)

Méthodes de mesure d'une tension d'une demi-longueur
d'onde et d'un paramètre de fluctuation de la longueur
d'onde pour les modulateurs optiques du type
Mach-Zehnder dans des systèmes radioélectriques sur fibre
(RoF, Radio on Fibre), à haute fréquence
(IEC 62802:2017)

Messverfahren für Halbwellenlängenspannungen und
Chirp-Parameter für optische Mach-Zehnder-Modulatoren in
HF-Rundfunk-über-Glasfaser-Übertragungssystemen (RoF)
(IEC 62802:2017)

This European Standard was approved by CENELEC on 2017-08-31. CENELEC members are bound to comply with the CEN/CENELEC Internal Regulations which stipulate the conditions for giving this European Standard the status of a national standard without any alteration.

Up-to-date lists and bibliographical references concerning such national standards may be obtained on application to the CEN-CENELEC Management Centre or to any CENELEC member.

This European Standard exists in three official versions (English, French, German). A version in any other language made by translation under the responsibility of a CENELEC member into its own language and notified to the CEN-CENELEC Management Centre has the same status as the official versions.

CENELEC members are the national electrotechnical committees of Austria, Belgium, Bulgaria, Croatia, Cyprus, the Czech Republic, Denmark, Estonia, Finland, Former Yugoslav Republic of Macedonia, France, Germany, Greece, Hungary, Iceland, Ireland, Italy, Latvia, Lithuania, Luxembourg, Malta, the Netherlands, Norway, Poland, Portugal, Romania, Serbia, Slovakia, Slovenia, Spain, Sweden, Switzerland, Turkey and the United Kingdom.



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

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

European foreword

The text of document 103/131/CDV, future edition 1 of IEC 62802, prepared by IEC/TC 103 "Transmitting equipment for radiocommunication" was submitted to the IEC-CENELEC parallel vote and approved by CENELEC as EN 62802:2017.

The following dates are fixed:

- latest date by which the document has to be (dop) 2018-06-01
implemented at national level by
publication of an identical national
standard or by endorsement
- latest date by which the national (dow) 2020-12-01
standards conflicting with the
document have to be withdrawn

Attention is drawn to the possibility that some of the elements of this document may be the subject of patent rights. CENELEC shall not be held responsible for identifying any or all such patent rights.

Endorsement notice

The text of the International Standard IEC 62802:2017 was approved by CENELEC as a European Standard without any modification.

In the official version, for Bibliography, the following notes have to be added for the standards indicated:

IEC 61280-2-9	NOTE	Harmonized as EN 61280-2-9.
IEC 61280-10 ^{N2)}	NOTE	Harmonized as EN 61280-10 ^{N2)} .

^{N2)} Nationale Fußnote: Die korrekte Verweisung lautet: IEC 61280-2-10 bzw. EN 61280-2-10.

CONTENTS

European foreword	2
INTRODUCTION.....	5
1 Scope.....	7
2 Normative references	7
3 Terms, definitions and abbreviated terms	7
3.1 Terms and definitions	7
3.2 Abbreviated terms	9
4 Electro-optic material-based Mach-Zehnder optical modulators.....	9
4.1 Mach-Zehnder optical modulators	9
4.1.1 Component parts	9
4.1.2 Structure.....	9
4.2 Requirements for MZMs	10
4.2.1 General	10
4.2.2 Substrate material.....	10
4.2.3 Optical waveguide design.....	10
5 Sampling for quality control.....	10
5.1 Sampling	10
5.2 Sampling frequency.....	10
6 Measurement method of a half wavelength voltage.....	11
6.1 Circuit diagram.....	11
6.2 Measurement conditions.....	11
6.2.1 Temperature and environment.....	11
6.2.2 Warming-up of measurement equipment.....	12
6.3 Principle of measurement method.....	12
6.3.1 General	12
6.3.2 Mathematical expressions of basic measurement principle	12
6.3.3 Principle of half-wavelength voltage and chirp parameter with fixed DC-bias condition (method A)	13
6.3.4 Principle of half-wavelength voltage and chirp parameter using DC-bias sweep (method B).....	13
6.3.5 Principle of half-wavelength voltage and chirp parameter using minimum transmission bias and maximum transmission bias (method C).....	14
6.4 Measurement procedure.....	14
6.4.1 Method A	14
6.4.2 Method B	15
6.4.3 Method C.....	15
Annex A (informative) Measurement methods for parallel integrated Mach-Zehnder modulators	17
A.1 General.....	17
A.2 Examples	17
A.2.1 Quad parallel Mach-Zehnder modulators	17
A.2.2 Dual parallel Mach-Zehnder modulators with four RF electrodes	19
Bibliography	21
Annex ZA (normative) Normative references to international publications with their corresponding European publications	22