

DIN EN IEC 61300-3-55



ICS 33.180.20

**Lichtwellenleiter-Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren –
Teil 3-55: Untersuchungen und Messungen –
Polarisationsauslöschungsverhältnis und Tastgenauigkeit von
polarisationserhaltenden, passiven, optischen Komponenten
(IEC 61300-3-55:2020);
Deutsche Fassung EN IEC 61300-3-55:2020**

Fibre optic interconnecting devices and passive components –
Basic test and measurement procedures –
Part 3-55: Examinations and measurements – Polarisation extinction ratio and keying
accuracy of polarisation maintaining, passive, optical components
(IEC 61300-3-55:2020);
German version EN IEC 61300-3-55:2020

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs fibroniques –
Procédures fondamentales d'essais et de mesures –
Partie 3-55: Examens et mesures – Rapport d'extinction de polarisation et précision du
détrompage des composants optiques passifs maintenant la polarisation
(IEC 61300-3-55:2020);
Version allemande EN IEC 61300-3-55:2020

Gesamtumfang 29 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn für die von CENELEC am 2020-06-11 angenommene Europäische Norm als DIN-Norm ist 2022-09-01.

Nationales Vorwort

Vorausgegangener Norm-Entwurf: E DIN EN IEC 61300-3-55:2021-04.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium DKE/UK 412.7 „LWL-Verbindungstechnik und passive optische Komponenten“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Aktuelle Informationen zu diesem Dokument können über die Internetseiten von DKE (www.dke.de) und DIN (www.din.de) durch eine Suche nach der Dokumentennummer aufgerufen werden.

Die enthaltene IEC-Publikation wurde vom IEC/SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ erarbeitet und unterliegt dem Copyright der IEC .

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.

Deutsche Fassung

Lichtwellenleiter-Verbindungselemente und passive Bauteile –
Grundlegende Prüf- und Messverfahren – Teil 3-55: Untersuchungen und
Messungen – Polarisationsauslöschungsverhältnis und Tastgenauigkeit
von polarisationserhaltenden, passiven, optischen Komponenten
(IEC 61300-3-55:2020)

Fibre optic interconnecting devices and passive
components – Basic test and measurement procedures –
Part 3-55: Examinations and measurements –
Polarisation extinction ratio and keying accuracy of
polarisation maintaining, passive, optical components
(IEC 61300-3-55:2020)

Dispositifs d'interconnexion et composants passifs
fibroniques – Procédures fondamentales d'essais et de
mesures – Partie 3-55: Examens et mesures – Rapport
d'extinction de polarisation et précision du détrompage des
composants optiques passifs maintenant la polarisation
(IEC 61300-3-55:2020)

Diese Europäische Norm wurde von CENELEC am 2020-06-11 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, Estland, Finnland, Frankreich, Griechenland, Irland, Island, Italien, Kroatien, Lettland, Litauen, Luxemburg, Malta, den Niederlanden, Norwegen, Österreich, Polen, Portugal, der Republik Nordmazedonien, 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 86B/4276/FDIS, zukünftige 1. Ausgabe der IEC 61300-3-55, erarbeitet vom SC 86B „Fibre optic interconnecting devices and passive components“ des IEC/TC 86 „Fibre optics“, wurde zur parallelen IEC-CENELEC-Abstimmung vorgelegt und von CENELEC als EN IEC 61300-3-55:2020 angenommen.

Nachstehende Daten wurden festgelegt:

- spätestes Datum, zu dem dieses Dokument auf nationaler Ebene (dop) 2021-03-11 durch Veröffentlichung einer identischen nationalen Norm oder durch Anerkennung übernommen werden muss
- spätestes Datum, zu dem nationale Normen, die diesem Dokument (dow) 2023-06-11 entgegenstehen, zurückgezogen werden müssen

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 61300-3-55:2020 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 60874-1	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 60874-1.
IEC 61300-3-24	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61300-3-24.
IEC 61300-3-40	ANMERKUNG	Harmonisiert als EN 61300-3-40.

Inhalt

	Seite
Europäisches Vorwort.....	4
Einleitung.....	7
1 Anwendungsbereich.....	8
2 Normative Verweisungen.....	8
3 Begriffe und Abkürzungen.....	8
3.1 Begriffe.....	8
3.2 Abkürzungen.....	8
4 Allgemeine Beschreibung.....	9
5 Messgrundsätze.....	9
6 Prüfeinrichtungen.....	10
6.1 Allgemeines.....	10
6.2 Verfahren A (Vorgehensweise ohne Referenzbauteile).....	10
6.2.1 Allgemeines.....	10
6.2.2 Lichtquelle.....	11
6.2.3 Polarisator und Analysator.....	12
6.2.4 Depolarisator.....	12
6.2.5 Ein- und Auskopplungsoptik.....	12
6.2.6 Leistungsempfangssystem.....	12
6.2.7 Mechanische Halterungen.....	13
6.2.8 Referenzsteckbuchse.....	13
6.2.9 PM-DUT.....	13
6.3 Verfahren B (vergleichende Vorgehensweise).....	13
6.3.1 Allgemeines.....	13
6.3.2 Lichtquelle.....	14
6.3.3 Polarisator, Wellenplättchen und Analysator.....	14
6.3.4 Referenzkabel.....	15
6.3.5 Kopplungsoptik.....	15
6.3.6 Leistungsempfangssystem.....	15
6.3.7 Mechanische Halterungen.....	15
6.3.8 Referenzsteckbuchse.....	15
6.3.9 PM-DUT.....	15
7 Messverfahren für das PER.....	15
7.1 Allgemeines.....	15
7.2 Verfahren A (Vorgehensweise ohne Referenzbauteile).....	16
7.2.1 Allgemeines.....	16
7.2.2 Vorbereitung der Messung.....	16
7.2.3 Messung des Polarisationsextinktionsverhältnisses.....	16
7.3 Verfahren B (vergleichende Vorgehensweise).....	17

7.3.1	Allgemeines.....	17
7.3.2	Vorbereitung der Messung.....	18
7.3.3	Messung des Polarisationsextinktionsverhältnisses.....	19
8	Mechanische Messverfahren für die Genauigkeit der Außenzentrierung.....	20
8.1	Allgemeines.....	20
8.2	Verfahren A (Vorgehensweise ohne Referenzbauteile).....	20
8.2.1	Allgemeines.....	20
8.2.2	Vorbereitung der Messung.....	20
8.2.3	Messung des Winkelversatzes Δ der mechanischen Referenzführung.....	21
8.3	Verfahren B (vergleichende Vorgehensweise).....	21
8.3.1	Allgemeines.....	21
8.3.2	Vorbereitung der Messung.....	21
8.3.3	Messung des Winkelversatzes Δ der Außenzentrierung des Steckverbinders.....	22
9	Festzulegende Einzelheiten.....	22
Anhang A (informativ) Erzeugung von linearen Polarisationszuständen.....		23
A.1	Allgemeines.....	23
A.2	Polarisator – Viertelwellenlängenplättchen – Polarisator.....	23
A.3	Polarisator – Halbwellenlängenplättchen.....	23
Anhang B (informativ) Führungsgenauigkeit für polarisationserhaltende Fasern.....		25
Anhang C (informativ) Berechnetes Extinktionsverhältnis als Funktion der gemessenen Werte.....		27
Literaturhinweise		29

Bilder

Bild 1 – Prüfeinrichtung für beide Messungen des Polarisationsextinktionsverhältnisses und für die Bestimmung des Winkelversatzes der Außenzentrierung der Steckverbinder.....	11
Bild 2 – Prüfeinrichtung für beide Messungen des Polarisationsextinktionsverhältnisses und für die Bestimmung des Winkelversatzes der mechanischen Referenzführung mit einer Referenz.....	14
Bild 3 – Typischer Kurvenverlauf der übertragenen Leistung hinter dem Analysator.....	17
Bild 4 – Schematische Anfangsanordnung für die Vorbereitung der Messung nach Verfahren B.....	19
Bild 5 – Beispiele für relative Winkelabweichungen zwischen der Hauptachse der Faser, der mechanischen Referenzführung, der Referenzbuchse und der Ausrichtung des Analysators.....	21
Bild A.1 – Anordnung 1 für die Erzeugung eines willkürlich orientierten linearen SOP mit konstanter Intensität.....	23
Bild A.2 – Anordnung 2 für die Erzeugung eines willkürlich orientierten linearen SOP mit konstanter Intensität.....	24
Bild B.1 – Relative Lage der mechanischen Referenzführung.....	25
Bild B.2 – Relative Lage der mechanischen Referenzführung, geometrische und optische Achsen in einem Beispiel für eine PM-Panda-Faser.....	26
Bild B.3 – Relative Lage der mechanischen Referenzführung, geometrische und optische Achsen in einem Beispiel für eine Schleifenfaser.....	26
Bild C.1 – Berechnetes Extinktionsverhältnis als Funktion der gemessenen Werte.....	28
Bild C.2 – Berechnetes Extinktionsverhältnis für eine Verbindung von zwei PM-Faserabschnitten.....	28

Einleitung

Dieses Dokument enthält und erweitert den Inhalt von IEC 61300-3-24 und IEC 61300-3-40.

1 Anwendungsbereich

Dieser Teil von IEC 61300 legt Verfahren zur Messung des Polarisationsextinktionsverhältnisses (PER) von polarisationserhaltenden Einmoden-LWL-Bauteilen fest, die auf polarisationserhaltenden Fasern basieren. Dieses Dokument legt auch Verfahren zur Feststellung der Eingangs- und Ausgangsrichtung der Hauptachsen von polarisationserhaltenden Bauteilen sowie Verfahren zur Bestimmung der Führungsgenauigkeit fest, d. h. dem Winkelversatz zwischen den Hauptachsen und der mechanischen Referenzführung der Steckverbinder, sofern diese vorhanden sind.

2 Normative Verweisungen

Es gibt keine normativen Verweisungen in diesem Dokument.

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 Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

3.1.1

Hauptpolarisationszustand

PSP

Polarisationszustand (SOP), der sich unverändert durch ein optisch anisotropes Medium ausbreitet

Anmerkung 1 zum Begriff: Dies ist auch als Eigenpolarisation bekannt.

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

3.1.2

Polarisationsextinktionsverhältnis

PER

Anteil der Leistung eines PSP, der senkrecht zum PSP austritt, wenn er sich entlang des polarisationserhaltenden Bauteils ausbreitet

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

3.2 Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
DUT	Prüfling (en: device under test)
HWP	Halbwellenlängenplättchen (en: half wave plate)
PER	Polarisationsextinktionsverhältnis (en: polarisation extinction ratio)
PM	polarisationserhaltend (en: polarisation maintaining)
PSP	Hauptpolarisationszustand (en: principal state of polarisation)
QWP	Viertelwellenlängenplättchen (en: quarter wave plate)
SLD	Super-Leuchtdiode (en: super luminescent diode)

Begriff	Beschreibung
SMF	Einmodenfaser (en: single-mode fibre)
SOP	Polarisationszustand (en: state of polarisation)

4 Allgemeine Beschreibung

Ein polarisationserhaltendes Bauteil ist ein physikalisches System, das einen spezifischen Eingangs-SOP unverändert lässt, wenn sich Licht durch das Bauteil ausbreitet. In linear doppelbrechenden Systemen entsprechen diese SOP zwei linearen Polarisationen, die auch als PSP bezeichnet werden, deren Polarisationsrichtung parallel zu den Hauptachsen der zwei polarisationserhaltenden Elemente sind.

Während sich in idealen polarisationserhaltenden Bauteilen die zwei Hauptpolarisationszustände ungekoppelt und unverändert ausbreiten, können sie in der Realität Energie austauschen und sich tatsächlich vom ursprünglichen Polarisationszustand unterscheiden. Die Ursachen für derartige Abweichungen vom idealen Verhalten können sein:

- intrinsischer Art und den Formabweichungen im Aufbau des optisch leitenden Materials zuzuschreiben, oder
- von außen wirkend und verbunden mit äußeren mechanischen, elektrischen oder thermischen Veränderungen, die sich auf das polarisationserhaltende Bauteil oder einen Teil davon auswirken.

Wie genau ein polarisationserhaltendes Bauteil seine Hauptpolarisationszustände behalten kann, wird zahlenmäßig mit dem Polarisationsextinktionsverhältnis angegeben. Dieses Dokument legt Messverfahren fest, die auf der Leistungskopplung zwischen den beiden Nenn-PSP in einem linearen doppelbrechenden System beruhen, und bei dem inkohärentes, linear polarisiertes Licht in das zu prüfende polarisationserhaltende Bauteil (nachfolgend als PM-DUT bezeichnet) eingespeist wird.

Wo ein polarisationserhaltendes Bauteil eine Aneinanderreihung von mehreren bestimmten polarisationserhaltenden Unterbauteilen ist, wird das Betriebsverhalten des Gesamtsystems sehr stark davon beeinflusst, wie präzise die optischen Achsen der einzelnen Unterbauteile an den Verbindungspunkten zueinander ausgerichtet sind. Da an derartigen Verbindungsstellen häufig LWL-Steckverbinder zu finden sind, ist es von vordringlicher Wichtigkeit, zu bewerten und sicherzustellen, dass deren Bezugsführungsmechanismen richtig auf die Hauptachsen der ummantelten Faser ausgerichtet sind, damit sich die Hauptpolarisationszustände unverändert weiter ausbreiten können. Auch für die Bewertung derartiger Winkelfehlanpassungen werden Verfahren beschrieben. Diese stützen sich auf die gleichen Messanordnungen, die bei den für die Beschreibung des PER-Betriebsverhaltens vorgeschlagenen Verfahren verwendet werden.

In diesem Dokument werden zwei Verfahren für die Messung des PER-Betriebsverhaltens und der Führungsgenauigkeit beschrieben: ein Verfahren ohne Referenzbauteile (Verfahren A) und ein Vergleichsverfahren (Verfahren B). Beim Vergleich der mit den beiden Verfahren erzielten Ergebnisse ist Sorgfalt geboten, weil sich die gemessenen PER-Werte auf zwei verschiedene Messanordnungen beziehen. Zusätzliche Informationen zur Führungsgenauigkeit für polarisationserhaltende Fasern enthält Anhang B.

5 Messgrundsätze

Die beiden Verfahren A und B beruhen auf dem Kreuzpolarisator-Prüfverfahren, bei dem das polarisationserhaltende Verhalten eines linear doppelbrechenden PM-DUT bewertet wird, indem das Verhältnis zwischen der Leistung der linear polarisierten Komponenten, die entlang der beiden Hauptachsen verlaufen, aus dem optischen Bauteil austreten, und der in den PM-DUT eingekoppelten Eingangsleistung bewertet wird.

Voraussetzung für dieses Messverfahren ist, dass das Polarisationsverhalten des zu prüfenden Bauteils stationär ist, d. h. dass die Polarisationsleistung während des Charakterisierungsprozesses nicht aktiv durch äußere Faktoren (elektrische, mechanische, thermische oder andere, wie z. B. Faser- und Steckverbinder-Manipulationen) beeinflusst oder verändert wird. Diese Anforderung unterscheidet das Kreuzpolarisatorverfahren von einem alternativen Messansatz, bei dem die Leistungskopplung zwischen den PSP durch eine dynamische externe Intervention (mechanisch oder thermisch) und die Erfassung der