

Prüfung von faseroptischen Elementen

Bestimmung des effektiven Öffnungswinkels von Lichtleitern

DIN
58 141
Teil 3

Testing of fibre optic elements; determination of acceptance angle of light guides

1 Anwendungsbereich und Zweck

Diese Norm gilt für die Prüfung faseroptischer Elemente und Produkte zur Bildübertragung und Leitung von Licht sowie optischer Strahlung aus dem nahen infraroten und ultravioletten Spektralbereich.

Sie gilt nicht für faseroptische Elemente, die zur Nachrichten- und Datenübertragung vorgesehen sind.

Zweck dieser Norm ist die Festlegung eines einheitlichen Verfahrens zur Bestimmung des effektiven Öffnungswinkels von Lichtleitern.

2 Kurzbeschreibung des Verfahrens

Mit dem Verfahren nach dieser Norm, der Messung der Abstrahlcharakteristik am Austrittsende eines Lichtleiters, wird dessen effektiver Öffnungswinkel bestimmt.

3 Bezeichnung des Verfahrens

Bezeichnung der Prüfung zur Bestimmung des effektiven Öffnungswinkels von Lichtleitern nach dieser Norm (3):

Prüfung DIN 58 141 – 3

4 Prüfgeräte und Hilfsmittel

4.1 Strahlungsquelle, Filter

Die Strahlungsquelle muß mechanisch stabil angeordnet sein und ihre Strahlungsleistung während der Messung konstant gehalten werden. (Betrieb über stabilisiertes Netzgerät).

Vor der Strahlungsquelle befindet sich ein Linienfilter mit einer Halbwertsbreite $HW \leq 40$ nm. Folgende Wellenlängen werden für die Messung empfohlen: 365 nm, 546 nm, 850 nm, 1060 nm.

4.2 Bestrahlungsoptik

Die Bestrahlungsoptik muß so gewählt werden, daß ihre Numerische Apertur größer als die der Probe ist. Sie muß eine rotationssymmetrische Bestrahlung bewirken.

4.3 Faserhalterungen

Die Halterungen positionieren die Endflächen der Probe. Sie sind auf einem Justiertisch mit den Koordinaten x , y , z auf-

gebaut, eine zusätzliche Winkeljustierung ist dann nicht notwendig, wenn die Führungsnuten der Halterungen parallel zur optischen Achse des Gesamtaufbaus ausgerichtet sind.

4.4 Empfängersystem

Das Empfängersystem muß in einer Ebene, in der auch die optische Achse der Probe liegt, im Abstand R um das Austrittsende der Probe bewegt werden können. Dazu ist der Empfänger auf einem starren Arm befestigt, der um die Achse durch das jeweilige Probenende drehbar angeordnet ist. Die sensitive Fläche des Empfängers steht senkrecht zur Drehebene.

Um eine genügend gute Winkelauflösung zu erhalten, muß der von dem Empfängersystem in der Drehebene erfaßte Winkel klein gegenüber dem zu messenden effektiven Öffnungswinkel sein. Deshalb darf die Ausdehnung des Empfängers in der Drehebene höchstens $1/60$ des Abstandes R betragen.

Der Abstand R muß folgende Bedingung erfüllen:

$$R \geq \frac{d_K^2}{2\lambda} \quad (1)$$

4.5 Signalverarbeitung

Um störende Streustrahlung zu unterdrücken ist es zweckmäßig, das Eingangssignal zu modulieren und das Meßsignal phasenempfindlich zu verstärken. Das Empfängersystem muß eine lineare Charakteristik aufweisen.

5 Vorbehandlung der Probe

Die Ein- und Austrittsflächen der Probe sollen optisch polierte, plane Flächen sein, die senkrecht zur Faser- bzw. Bündelachse stehen. Bei einer Lichtleitfaser ist dies näherungsweise auch erfüllt, indem die Faser vorsichtig geritzt, gebrochen und anschließend in eine Küvette geführt wird, die mit einem Immersionsmittel gleicher Brechzahl wie der Faserkern gefüllt und durch eine dünne, planparallele Glasscheibe (z. B. ein Deckglas nach DIN 58 884) abgeschlossen ist.

Die Endflächen müssen vor der Messung gut gereinigt sein (Ultraschallreinigung o. ä.).

Fortsetzung Seite 2

Normenausschuß Feinmechanik und Optik (NA FuO) im DIN Deutsches Institut für Normung e.V.