

Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen

Grenzwellenlänge von Einmodenfasern

DIN
VDE 0472
Teil 255

Diese auch vom Vorstand des Verbandes Deutscher Elektrotechniker (VDE) e.V. genehmigte Norm ist damit zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist unter obenstehender Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.

Testing of cables, wires and flexible cords;
cut-off wavelength of single-mode fibres

Diese Norm entspricht dem Schriftstück IEC 86 A(Central Office)15, Abschnitt 44.3.

Diese Norm enthält die Prüfverfahren, die nach den Normen für Kabel und isolierte Leitungen zur Ermittlung von Eigenschaften anzuwenden sind.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Dezember 1987.

Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0472 Teil 255/04.86.

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Messung der Grenzwellenlänge von Einmodenfasern (Einmoden-LWL).

und einem Krümmungsradius $r_2 = 15$ mm (nur bei Prüffart A) geführt werden kann. Außerhalb der Schleife müssen die Krümmungsradien der Probe mindestens doppelt so groß sein wie in der Schleife.

2 Prüfgeräte und Prüfmittel

2.1 Sender

Lichtquelle mit definiert einstellbarer Lichtwellenlänge (Schrittweite ≤ 10 nm) und einer spektralen Halbwertsbreite $\Delta\lambda \leq 10$ nm, z. B. Lampe mit nachgeschaltetem Monochromator. Während der Messung müssen Lichtleistung und Halbwertsbreite bei der eingestellten Wellenlänge des Senders reproduzierbar und stabil sein.

2.2 Lichteinkopplung

Die Lichteinkopplung ist so zu wählen, daß neben dem Grundmodus mindestens auch der nächsthöhere Modus angeregt wird.

2.3 Faserführung

Die Faserführung muß so beschaffen sein, daß die Probe in einer Schleife mit einem Krümmungsradius $r_1 = 80$ mm

2.4 Modenabstreifer

Damit keine Mantelmoden auf den Empfänger gelangen können, ist gegebenenfalls auf der Empfängerseite der Probe ein Modenabstreifer erforderlich.

2.5 Empfänger

Der Empfänger muß im gesamten Meßwellenlängenbereich eine ausreichende Empfindlichkeit haben, das gesamte, aus der Probe austretende Licht detektieren und im erforderlichen Meßbereich linear sein.

2.6 Mehrmodenfaser

Mehrmodenfaser von etwa 2 m Länge mit einer Dämpfung, die in dem Wellenlängenbereich vernachlässigbar ist, in dem die Grenzwellenlänge der Einmodenfaser erwartet wird.

Fortsetzung Seite 2 und 3

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

3 Allgemeines

Es gilt DIN VDE 0472 Teil 1, sofern in folgenden Abschnitten keine abweichenden Festlegungen getroffen sind.

4 Prüffarten

4.1 Prüffart A (Biegemethode)

Es wird jeweils die transmittierte Lichtleistung $P_1(\lambda)$ und $P_2(\lambda)$ der Probe bei den Krümmungsradien r_1 und r_2 gemessen (siehe Bild 1 a und Bild 1 b). Aus der berechneten Dämpfungsänderung wird die Grenzwellenlänge bestimmt.

4.2 Prüffart B („transmitted power“-Methode)

Es wird die transmittierte Lichtleistung $P_1(\lambda)$ der Probe bei dem Krümmungsradius r_1 und die transmittierte Lichtleistung $P_0(\lambda)$ einer Mehrmodenfaser gemessen (siehe Bild 1 a und Bild 1 c). Aus dem spektralen Verlauf der beiden Größen wird die Grenzwellenlänge bestimmt.

5 Probe

Dem Prüfstück (LWL, LWL-Kabel) wird eine $(1,7 \pm 0,1)$ m lange Faser als Probestück entnommen. Die Endflächen des Probestücks müssen sauber, glatt und möglichst rechtwinklig zur LWL-Achse sein.

6 Vorbereitung der Prüfung

Die Probe wird entsprechend der gewählten Prüffart in den Meßaufbau eingelegt und an Lichteinkopplung und Empfänger angeschlossen.

7 Durchführung

7.1 Prüffart A

- Messung der transmittierten Lichtleistung $P_1(\lambda)$ der Probe bei der Krümmung r_1 im Wellenlängenbereich, innerhalb dessen die Grenzwellenlänge erwartet wird.

- Messung der transmittierten Lichtleistung $P_2(\lambda)$ der Probe bei der Krümmung r_2 im gleichen Wellenlängenbereich bei unveränderter Lichtein- und -auskopplung.
- Berechnung der Dämpfungsänderung

$$\Delta A(\lambda) = 10 \log \frac{P_1(\lambda)}{P_2(\lambda)} \text{ in dB}$$

- Bestimmung der Grenzwellenlänge λ_c als die größte Wellenlänge, bei der die abfallende Dämpfungsänderung $\Delta A(\lambda)$ 0,1 dB beträgt (siehe Bild 2).

7.2 Prüffart B

- Messung der transmittierten Lichtleistung $P_1(\lambda)$ der Probe bei der Krümmung r_1 im Wellenlängenbereich, innerhalb dessen die Grenzwellenlänge erwartet wird.
- Messung der transmittierten Lichtleistung $P_0(\lambda)$ an einer Mehrmodenfaser im gleichen Wellenlängenbereich.
- Berechnung der Größe

$$B(\lambda) = 10 \log \frac{P_0(\lambda)}{P_1(\lambda)} \text{ in dB}$$

- Bestimmung der Grenzwellenlänge λ_c (siehe Bild 3). Der langwellige abfallende Teil von $B(\lambda)$ wird durch eine Gerade 1 angenähert.

Diese Gerade wird um 0,1 dB nach unten parallel verschoben (Gerade 2). Der Schritt mit der Geraden 2 mit $B(\lambda)$ bestimmt die Grenzwellenlänge λ_c .

Anmerkung: Da $P_0(\lambda)$ von der zu messenden Probe unabhängig ist, kann $P_0(\lambda)$ als Referenz für weitere Prüfungen verwendet werden.

8 Auswertung

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die in den Normen über Lichtwellenleiter festgelegten Grenzwerte nicht überschritten werden.