

Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen

Ruß- und Füllstoffgehalt von PE-Mänteln

DIN
VDE 0472
Teil 702

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;
Carbon black and mineral content of PE-sheaths

Ersatz für Ausgabe 11.85

Diese Norm entspricht IEC 811-4-1 (1985), Abschnitt 11.

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

Der Norminhalt war veröffentlicht als Kurzverfahren nach DIN 820 Teil 4, siehe Erläuterungen.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. Februar 1989.

Fortsetzung Seite 2 und 3

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

1 Anwendungsbereich

Diese Norm gilt für die Prüfung des Rußgehalts und des Gehalts an mineralischen Füllstoffen der PE-Mäntel von Kabeln.

2 Prüfgeräte und Prüfmittel

- 2.1 Druckflasche mit Stickstoff (Sauerstoff $\leq 0,5\%$).
- 2.2 Druckflasche mit Sauerstoff oder Luft.
- 2.3 Gasdurchflußmeßgerät.
- 2.4 Verbrennungsrohr aus Quarzglas, Länge (400 ± 50) mm, Innendurchmesser etwa 30 mm¹⁾.
- 2.5 Gaseinleitungsrohr.
- 2.6 Thermometer für den Anzeigebereich 300 bis 550 °C.
- 2.7 Regulierbarer Verbrennungssofen, verschiebbar.
- 2.8 Porzellanschiffchen, Länge etwa 75 mm.
- 2.9 Gasableitungsrohr.
- 2.10 Exsikkator mit Kieselgelfüllung oder Füllung aus gleichwertigem Material.
- 2.11 Analytische Waage mit Fehlergrenzen $G = 0,1$ mg.

3 Allgemeines

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

4 Proben

Von dem Mantel wird ein Probestück entnommen und in Stücke geschnitten, die in keiner Richtung länger als 5 mm sind.

5 Durchführung der Prüfung

Das Porzellanschiffchen nach Abschnitt 2.8 wird auf Rotglut erhitzt, im Exsikkator nach Abschnitt 2.10 mindestens 30 min abgekühlt und auf der Waage nach Abschnitt 2.11 auf 0,1 mg gewogen. Eine Probe des PE-Mantelmaterials von $(1,0 \pm 0,1)$ g nach Abschnitt 4 wird in das Schiffchen eingefüllt und mit diesem zusammen auf 0,1 mg gewogen. Aus der Differenz beider Wägungen ergibt sich die Masse der Probe (A).

Das Porzellanschiffchen mit der Probe wird entsprechend dem Bild in die Mitte des Verbrennungsrohrs nach Abschnitt 2.4 eingebracht, so daß es das Ende des Thermometers nach Abschnitt 2.6 berührt. Aus der Druckflasche mit Stickstoff nach Abschnitt 2.1 wird über das Gasdurchflußgerät nach Abschnitt 2.3 und das Gaseinleitungsrohr nach Abschnitt 2.5 ein Stickstoffstrom von $(1,7 \pm 0,3)$ l/min durch das Verbrennungsrohr geleitet. Das

am anderen Ende aus dem Gasableitungsrohr austretende Gas wird in einen Rauchabzug oder unmittelbar in die freie Atmosphäre geleitet.

Anmerkung 1: In Zweifelsfällen ist die Prüfung mit Stickstoff durchzuführen, dessen Sauerstoffanteil $\leq 0,01\%$ ist.

Anmerkung 2: Alternativ ist es möglich, an das Gasableitungsrohr hintereinander zwei Gaswaschflaschen mit Trichlorethylen anzuschließen, von denen die erste mit festem Kohlendioxid gekühlt wird. Das aus der zweiten Waschflasche austretende Gas ist ebenfalls einem Rauchabzug oder der freien Atmosphäre zuzuleiten.

Der Verbrennungssofen nach Abschnitt 2.7 wird so aufgeheizt, daß die Temperatur am Porzellanschiffchen nach 10 min 300 bis 350 °C, nach 20 min etwa 450 °C und nach 30 min (500 ± 5) °C beträgt. Die Endtemperatur von etwa 500 °C wird 10 min aufrechterhalten. Sodann wird der Verbrennungssofen entfernt und das Verbrennungsrohr mit dem Porzellanschiffchen im Stickstoffstrom 5 min gekühlt.

Das Porzellanschiffchen wird aus dem Verbrennungsrohr auf die Gaseintrittsseite herausgenommen, im Exsikkator weitere 20 bis 30 min abgekühlt und mittels der Analysenwaage auf 0,1 mg gewogen. Aus der Differenz zur Masse des leeren Porzellanschiffchens ergibt sich die Masse des Gesamtückstands (B).

Anschließend wird das Porzellanschiffchen erneut in das Verbrennungsrohr eingesetzt. Anstelle von Stickstoff wird aus der Druckflasche nach Abschnitt 2.2 Sauerstoff oder Luft mit gleicher Strömungsgeschwindigkeit durchgeleitet und das Porzellanschiffchen auf (500 ± 20) °C aufgeheizt, bis der im Rückstand verbliebene Ruß vollständig verbrannt ist. Nach Abkühlen der Prüfeinrichtung wird das Porzellanschiffchen herausgenommen und auf der Waage auf 0,1 mg gewogen. Aus der Differenz zur Masse des leeren Porzellanschiffchens ergibt sich die Masse des unverbrennbaren Rückstands (C).

6 Auswertung

Die Massenanteile in % werden wie folgt berechnet:

$$\text{Ruß: } C_R = \frac{B - C}{A} \cdot 100; \quad \text{mineralische Füllstoffe: } C_F = \frac{C}{A} \cdot 100$$

Hierin bedeuten:

- A Masse der Probe in g
- B Masse des Gesamtückstands nach Glühen im Stickstoffstrom in g
- C Masse des unverbrennbaren Rückstands nach Glühen im Sauerstoff- oder Luftstrom in g

Die Prüfung gilt als bestanden, wenn die in den Normen für Kabel festgelegten Grenzwerte eingehalten sind.

1) Das Verbrennungsrohr nach DIN VDE 0472 Teil 813/08.83, Abschnitt 2.4, darf verwendet werden.