

	Prüfung an Kabeln und isolierten Leitungen Rauchdichte (IEC 1034-1:1990, modifiziert, und IEC 1034-2:1991, modifiziert)	DIN VDE 0472 Teil 816
VDE	Diese Norm ist zugleich eine VDE-Bestimmung im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Vorstand beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter nebenstehenden Nummern in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der etz Elektrotechnische Zeitschrift bekanntgegeben worden.	Klassifikation VDE 0472 Teil 816
Testing of cables, wires and flexible cords; Smoke density (IEC 1034-1:1990, modified and IEC 1034-2:1991, modified) Diese Norm enthält die Europäischen Harmonisierungsdokumente HD 606.1 S1:1992 und HD 606.2 S1:1992, die die Internationalen Normen IEC 1034-1:1990 und IEC 1034-2:1991 mit gemeinsamen Abänderungen von CENELEC enthalten. Beginn der Gültigkeit Diese Norm gilt ab 1. März 1994. Norm-Inhalt war veröffentlicht als Entwurf DIN VDE 0472 Teil 816/11.89. Fortsetzung Seite 2 bis 11 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Vorwort

Die Harmonisierungsdokumente HD 606.1 S1, August 1992, „Messung der Rauchdichte elektrischer Kabel beim Brennen unter definierten Bedingungen; Teil 1: Prüfeinrichtung (IEC 1034-1:1990, modifiziert)“ und HD 606.2 S1, August 1992, „Messung der Rauchdichte elektrischer Kabel beim Brennen unter definierten Bedingungen; Teil 2: Prüfablauf und Anforderungen (IEC 1034-2:1991, modifiziert)“ wurden in dieser Norm zusammengefaßt als Abschnitt 1 bzw. Abschnitt 2.

Auf die Wiedergabe der Formalien von CENELEC wurde verzichtet, die Sachteile beider Harmonisierungsdokumente wurden sachlich und weitgehend formgetreu übernommen.

Die gemeinsame Abweichung im HD 606.1 S1 zu Abschnitt 5 und Bild 1 (Änderung der Leistung in 7 m³/min bis 15 m³/min) wurde in den IEC-Text eingearbeitet. Das HD 606.2 S1 wurde von CENELEC/TC 20 gegenüber IEC 1034-2:1991 so weitgehend geändert, daß hierfür CENELEC einen neuen kompletten Text herausgegeben hat.

Zuständig für diese Norm ist in Deutschland das K 411 „Starkstromkabel und isolierte Starkstromleitungen“ der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE).

Inhalt

	Seite
1 Prüfeinrichtung	3
1.1. Anwendungsbereich	3
1.2. Einzelheiten der Prüfeinrichtung	3
1.3. Photometrisches System	3
1.4. Kalibrierung der Prüfeinrichtung	3
1.5. Rauchverteilung	4
2 Prüfablauf und Anforderungen	7
2.1. Einleitung	7
2.2. Anwendungsbereich	7
2.3. Feuerquelle	7
2.4. Vorbereitung der Prüfung	7
2.4.1 Proben	7
2.4.2 Auswahl der Proben und Montage	7
2.4.3 Positionierung der Proben	8
2.5. Durchführung	8
2.6. Auswertung	8
2.7. Wiederholung der Prüfung	8
Bilder	5 und 6, 8 und 9
Anhang A – Anleitung zum Prüfverfahren	10

1 Prüfeinrichtung

1.1 Anwendungsbereich

Dieser Abschnitt enthält Einzelheiten über die Prüfeinrichtung, die für die Messung des entstehenden Rauches angewendet wird, wenn elektrische Kabel unter definierten Bedingungen – z. B. mehrere Kabel horizontal angeordnet – verbrannt werden. Die Lichtdurchlässigkeit (I_t) kann als ein Vergleichsmaß für Kabel unter Flamm- oder Schwelbedingungen oder absolut als Maß für die Einhaltung bestimmter Anforderungen benutzt werden.

1.2 Einzelheiten der Prüfeinrichtung

Die Prüfkammer muß einen würfelförmigen Raum mit Innenmaßen von (3000 ± 30) mm umfassen und aus geeigneten Werkstoffen bestehen, die auf einem Stahlwinkelrahmen zu befestigen sind. Eine Seite ist mit einer Tür mit einem Fenster aus Glas zu versehen. Abgedichtete Klarglasfenster (Mindestgröße: $1000 \text{ mm} \times 100 \text{ mm}$) werden an zwei gegenüberliegenden Seiten angebracht, um die Übertragung eines Lichtstrahles des horizontal angeordneten photometrischen Systems zu ermöglichen. Die Entfernung vom Boden bis zur Mitte dieser Fenster muß (2150 ± 100) mm betragen (siehe Bild 1).

In den Wänden der Kammer sind in Bodenhöhe Öffnungen für die eventuell erforderliche Einführung von Meßleitungen usw. notwendig. Sie stellen außerdem sicher, daß während der Prüfung in der Kammer atmosphärischer Druck herrscht. Die Gesamtfläche der Öffnungen darf $(50 \pm 10) \text{ cm}^2$ nicht überschreiten. Die Umgebungstemperatur außerhalb der Kammer muß $(20 \pm 10) ^\circ\text{C}$ betragen. Außerdem darf die Kammer keinem direkten Sonnenlicht und keinen extremen Klimabedingungen ausgesetzt werden.

ANMERKUNG: Es muß möglich sein, die Rauchgase nach jedem Versuch über eine Abzugseinrichtung völlig aus dem Raum abzusaugen. Diese Einrichtung muß während der Prüfung geschlossen werden können und darf ein Gebläse beinhalten, mit dem man die Abzugsrate erhöhen kann. Es wird empfohlen, die Tür der Kammer zu öffnen, um den Abzugsvorgang zu fördern.

1.3 Photometrisches System

1.3.1 Das photometrische System wird in Bild 2 dargestellt. Die Lichtquelle und der Empfänger müssen außerhalb, in der Mitte zweier gegenüberliegenden Wände der Kammer angebracht werden, ohne mit den Wänden in Berührung zu kommen. Der Lichtstrahl muß die Kammer durch die Glasfenster in den Seitenwänden durchqueren.

1.3.2 Als Lichtquelle ist eine Halogenlampe mit Wolframfaden und klaren Quarzglaskolben zu verwenden, die die folgenden Eigenschaften hat:

Nennleistung	100 W
Nennspannung	DC 12 V
Nennlichtstärke	2000 bis 3000 lm
Nennfarbtemperatur	2800 bis 3200 K

An die Lampe wird eine stabilisierte Spannung von $(12,00 \pm 0,01)$ V angelegt. Die Lampe muß in ein Gehäuse montiert und der Lichtstrahl durch ein Linsensystem so geregelt werden, daß auf der gegenüberliegenden Innenwand eine gleichmäßig beleuchtete runde Fläche von $(1,5 \pm 0,1)$ m Durchmesser gebildet wird.

1.3.3 Das Empfangsteil muß eine Selen- oder Siliziumphotozelle sein, die ein Empfangsspektrum entsprechend den Vorschriften der Commission Internationale de l'Eclairage (CIE) hat (gleich dem menschlichen Auge). Die Photozelle muß am Ende einer (150 ± 10) mm langen Röhre montiert werden, die ein Staubschutzfenster am anderen Ende aufweist. Die Innenseite der Röhre muß mattschwarz sein, um Lichtreflexionen zu vermeiden. Die Photozelle muß an ein potentiometrisches Aufzeichnungsgerät angeschlossen werden, um ein lineares proportionales Ausgangssignal zu erhalten. Die Zelle muß mit einem Widerstand beschaltet sein, damit sie in ihrem linearen Bereich arbeitet. Die Eingangsimpedanz des Aufzeichnungsgerätes (z. B. Linienschreiber) muß mindestens um den 10^4 Faktor größer sein als der Belastungswiderstand der Zelle, jedoch nicht größer als 100Ω .

1.3.4 Das photometrische System muß vor dem Blindversuch eingeschaltet werden. Wenn die Spannung der Lichtquelle stabilisiert ist, muß auf dem Schreiber der Nullpunkt und der volle Ausschlag auf der Skala eingestellt werden entsprechend dem Licht auf dem Detektor 0 % (Licht fehlt) und 100 % Lichtübertragung.

ANMERKUNG: Die Leistung der Photozelle muß regelmäßig, z. B. zu Beginn der Versuchsserie, geprüft werden, indem neutrale Normfilter in den Lichtstrahl eingebracht werden. Es ist wichtig, daß diese Filter die gesamte optische Öffnung der Photozelle bedecken. Außerdem ist es wesentlich, daß die Werte der Absorption (oder der optischen Dichte), die von der Photozelle gemessen werden, innerhalb $\pm 5 \%$ der Sollwerte der Filter fallen. Die Filter erlauben auch die Prüfung einer Abweichung der Linearität des Signals. Es muß im verwendeten Bereich proportional der Lichtabsorption sein.

1.4 Kalibrierung der Prüfeinrichtung

Der folgende Versuch muß mit zufriedenstellendem Ergebnis durchgeführt werden, um zu zeigen, daß mit der Kombination aus der Prüfkammer und dem optischen System vergleichbare Resultate erzielt werden. Diese Resultate müssen mit denen vergleichbar sein, die in anderen Prüfkammern durchgeführt werden, wenn gleiche Kabel unter denselben Bedingungen verbrannt werden.

1.4.1 Blindversuch

Die Temperatur der äußeren Umgebung der Prüfkammer muß bei der Versuchsdurchführung $(20 \pm 10)^\circ\text{C}$ betragen.

1.4.1.1 Zündquelle

Als Zündquelle dient $(1 \pm 0,01)$ l Alkohol, der folgende Zusammensetzung hat:

Ethanol $(90 \pm 1) \%$

Methanol $(4 \pm 1) \%$

Wasser $(6 \pm 1) \%$

Wenn dem Alkohol ein anderes Vergällungsmittel hinzugefügt ist, darf es keinen Einfluß auf die Rauchemission von Kabeln im Versuch haben.

Der Alkohol wird in ein Gefäß mit der Form und den Maßen nach Bild 3 gegeben; es besteht aus galvanisiertem Blech mit geschweißten Kanten. Die Innenmaße sind wie folgt (siehe Bild 3):

Maße des Bodens 210 mm × 110 mm

Maße der Öffnung 240 mm × 140 mm

Höhe 80 mm

Die Grenzmaße der Maße betragen ± 2 mm.

Die Dicke des Gefäßes ist $(1 \pm 0,1)$ mm.

Das Gefäß ist auf Stützen mit einer Höhe von (100 ± 10) mm zu stellen, damit Luftzirkulation ermöglicht wird.

1.4.1.2 1 l Alkohol wird verbrannt, um den Raum vorzuheizen und um sicherzustellen, daß die Temperatur in der Versuchskammer $(25 \pm 5)^\circ\text{C}$ beträgt. Die Temperatur wird an der Innenseite der Prüfkammertür gemessen in einer Höhe von 1,5 bis 2 m und einem Mindestabstand von 20 mm von der Wand.

1.4.1.3 Das Rauminnere ist durch Einschalten der Abzugseinrichtung von allen Verbrennungsprodukten zu reinigen.

1.4.2 Kalibrierung

1.4.2.1 Die Fenster des photometrischen Systems sind zu reinigen, um nach der Spannungsstabilisierung eine 100%ige Lichtübertragung zu erhalten.

1.4.2.2 Zündquelle

Eine Mischung aus Toluol und Alkohol (nach Abschnitt 1.4.1.1) wird in den folgenden Volumenverhältnissen hergestellt: 4 zu 96 und 10 zu 90. Um ein exaktes Mischungsverhältnis zu erhalten, werden eine Pipette und ein Meßkolben verwendet.

1.4.2.3 Prüfverfahren

Die Ausführung der Kalibrierungsversuche erfolgt nach Abschnitt 1.4.1, unter Benutzung der Brennflüssigkeiten, die in Abschnitt 1.4.2.2 definiert sind. Der gemessene Mindestwert der Lichtdurchlässigkeit I_t ist zu registrieren.

1.4.2.4 Auswertung

Die gemessene Absorption (A_m) ist wie folgt zu berechnen:

$$A_m = \log 10 \frac{I_0}{I_t}$$

mit I_0 Anfangslichtdurchlässigkeit

Berechnung der Standardabsorption (A_0):

$$A_0 = \frac{A_m}{\% \text{ Toluol}} \times \frac{\text{Volumen der Prüfkammer in m}^3}{\text{Länge des Lichtstrahls in m}}$$

Die berechneten Werte von A_0 müssen zwischen den folgenden Grenzen liegen:

4 % Toluol: 0,18 bis 0,26

10 % Toluol: 0,80 bis 1,20

1.5 Rauchverteilung

Um eine gleichmäßige Rauchverteilung sicherzustellen, wird, wie in Bild 1 dargestellt, ein Ventilator als Rauchverteiler auf den Boden des Raumes gestellt, wobei die Achse des Ventilators eine Höhe zwischen 200 und 300 mm vom Boden hat und der Abstand zur Wand (500 ± 50) mm beträgt. Der Rauchverteiler muß einen Flügeldurchmesser von (300 ± 60) mm und eine Leistung von 10 bis 15 m³/min aufweisen. Die Luft muß durch den Ventilator in horizontaler Richtung während der Prüfungen geblasen werden, wobei die Zündquelle durch ein Windschild (wie im Bild gezeigt) geschützt wird.