

	Prüfungen zur Beurteilung der Brandgefahr Prüfung mit Kriechstrom als Zündquelle	DIN VDE 0471 Teil 6
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. Fire hazard testing; Test using creepage current as ignition source Essais relatifs aux risques du feu; Essai relise au moyen du courant de cheminement agissant comme source d'allumage Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen zur Zeit keine regionalen oder internationalen Normen. Das deutsche nationale Komitee hat den Inhalt dieser Norm als Vorschlag in die Internationale Elektrotechnische Kommission (IEC) eingebracht (Schriftstück 50D(Germany)23, Ausgabe März 1987). Wenn dieser Vorschlag zu einer internationalen Norm führt, wird die Deutsche Norm gegebenenfalls dem internationalen Stand angepaßt. Beginn der Gültigkeit Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. August 1989. Norm-Entwurf war veröffentlicht als DIN VDE 0471 Teil 6/07.86. Fortsetzung Seite 2 bis 7 Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)		

Inhalt

	Seite
1 Anwendungsbereich	2
2 Zweck	2
3 Grundlage der Prüfung	2
4 Prüfeinrichtung	3
5 Schärfegrade	3
6 Vorbehandlung	3
7 Anfangsmessungen	3
8 Durchführung der Prüfung	3
9 Beobachtungen und Messungen	4
10 Auswertung	4
11 Prüfbericht	4
Zitierte Normen	7
Weitere Normen	7
Erläuterungen	7

1 Anwendungsbereich

Das beste Verfahren für die Prüfung elektrotechnischer Erzeugnisse im Hinblick auf Brandgefahr besteht darin, die in der Praxis auftretenden Bedingungen genau nachzubilden. In den meisten Fällen ist dies nicht möglich. Zweckmäßigerweise wird deshalb die Prüfung elektrotechnischer Erzeugnisse im Hinblick auf Brandgefahr dadurch bestmöglich ausgeführt, daß die tatsächlich auftretenden Einflüsse so genau wie möglich nachgeahmt werden.

Teile eines elektrotechnischen Erzeugnisses, die übermäßiger thermischer Beanspruchung durch elektrische Vorgänge ausgesetzt sein könnten und deren Veränderung die Sicherheit des Erzeugnisses mindern könnte, dürfen durch Wärme und Feuer, die im Innern des Erzeugnisses entstehen, nicht unzulässig beeinträchtigt werden.

Diese Prüfung ist anwendbar bei elektrotechnischen Erzeugnissen, ihren Baugruppen und Teilen für Nennspannungen bis 1000 Volt Wechselspannung.

2 Zweck

Teile aus Isolierstoff, die unter Spannung stehende Teile in ihrer Lage halten oder berühren, können bei Anwesenheit leitfähiger Verunreinigungen auf ihrer Oberfläche durch Kriechströme beansprucht werden. Leitfähige Verunreinigungen sind z. B. Verschmutzungen in Verbindung mit Feuchtigkeit oder Kondensation.

Als Folge dieser Beanspruchung durch Kriechströme kann es zu örtlicher thermischer Zersetzung der Oberfläche des Isolierstoffes kommen (Kriechspur), im weiteren Verlauf zu Kriechwegen als lückenloser Aneinanderreihung von Kriechspuren und schließlich zum Zusammenbruch des Isolationswiderstandes. Der so ausgelöste Stromanstieg kann in der Lage sein, den Isolierstoff zu entzünden und damit auch in der Umgebung als Zündursache wirksam zu werden.

Die Prüfung mit Kriechstrom als Zündquelle dient dazu, bei Anwesenheit leitfähiger Verunreinigungen die Widerstandsfähigkeit einer Kriechstrecke zwischen gegeneinander unter Spannung stehenden Teilen gegen die Ausbildung eines Kriechweges und die davon möglicherweise ausgehende Brandgefahr zu ermitteln. Bei dieser Prüfung wird die konstruktive Ausbildung der Kriech-

strecke, die Höhe der Spannung, die Leitfähigkeit von Verunreinigungen auf ihrer Oberfläche und der Einfluß der Anordnung in die Beurteilung einbezogen.

Diese Prüfung ermöglicht dadurch die Beurteilung der Brandgefahr, die unter vorgegebenen Bedingungen von einer bestimmten Konstruktion ausgehen kann.

Anmerkung: Die Prüfung von festen isolierenden Werkstoffen der Elektrotechnik erfolgt nach DIN IEC 112/VDE 0303 Teil 1.

3 Grundlage der Prüfung

Der Prüfling sollte möglichst ein vollständiges Erzeugnis, eine Baugruppe oder ein vollständiges Teil sein. Falls für die Ausführung der Prüfung im Innern eines Erzeugnisses die Entfernung von Teilen eines Gehäuses oder der Ausschnitt eines geeigneten Teils notwendig ist, muß beachtet werden, daß die Prüfbedingungen nicht wesentlich abweichen von den üblichen Gebrauchsbedingungen hinsichtlich der Form, Belüftung, Einwirkung von thermischen Beanspruchungen und von möglicherweise auftretenden Flammen oder abfallenden brennenden oder glühenden Teilen in der Nähe des Prüflings.

Wenn es nicht möglich ist, die Prüfung an einer Baugruppe oder an einem Teil im Innern eines Erzeugnisses auszuführen, dann wird die Prüfung an einem getrennten Prüfling unter den im Abschnitt 8 vorgeschriebenen Bedingungen ausgeführt.

Die Prüfung wird angewandt, um nachzuweisen, daß

- durch definierte leitfähige Verunreinigungen auf einem Isolierstoffteil, das gegeneinander unter Spannung stehende Teile in ihrer Lage hält, keine Kriechwege gebildet werden, die unter den Prüfbedingungen das Isolierstoffteil entzünden,
- die konstruktive Ausbildung einer Kriechstrecke und ihre Abdeckung die Ablagerung von leitfähigen Verunreinigungen in dem Maß verhindert, daß Kriechströme unter den Prüfbedingungen als Zündquelle nicht wirksam werden können.

Falls der Prüfling sich bei dieser Prüfung entzündet, kann die dadurch verursachte Brandgefahr weitere Prüfungen mit anderen Zündquellen, wie beispielsweise der Nadelflamme nach DIN IEC 695 Teil 2-2/VDE 0471 Teil 2-2, erforderlich machen.

4 Prüfeinrichtung*)

4.1 Spannungsquelle: Potentialfreie Wechselspannung, 50 Hz; einstellbar zwischen 100 und 600 V, Leistung 1 kVA.

4.2 Spannungsmesser zum Messen der Spannung am Prüfling auf 0,5 %.

4.3 Strommesser zum Messen des Stromes im Prüfkreis auf 0,5 %.

4.4 Einstellbarer Widerstand zur Begrenzung des Stromes im Prüfkreis auf 1 A bei kurzgeschlossener Kriechstrecke (siehe Bild 2, Positions-Nr 4). Das Gerät ist für Dauerbelastung mit 1 A auszulegen.

4.5 Zwei Zerstäuberdüsen mit äußerer Mischung in korrosionsbeständiger Ausführung, einstellbar auf einen Durchsatz der Prüflösung von je $(1 \pm 0,1)$ l/h. Die Zerstäuberdüsen werden mit Druckluft von 1,5 bar betrieben, der normierte Luftdurchsatz Q_n ist dabei je $7 \text{ m}^3/\text{h}$. In die Ansaugleitungen ist je ein Rücklaufventil einzufügen.

4.6 Mindestens ein Druckmesser zum Einstellen und Überprüfen des Sprühdrukkes. Der Sprühdruk ist möglichst nahe an den Sprühdüsen zu messen.

4.7 Prüflösungen nach Abschnitt 5, Tabelle 1.

Die Prüflösung wird zweckmäßigerweise aus zwei 500 ml-Bechergläsern angesaugt, die innerhalb der maximal möglichen Ansaughöhe von 400 mm unterhalb der beiden Sprühdüsen angeordnet sind.

4.8 Je ein stromabhängiger Schalter (siehe Bild 2, Positions-Nr 6), der über ein Ventil die Luftzufuhr zu den Zerstäuberdüsen bei Unterschreiten des vorgegebenen unteren Kriechstromwertes I_u einschaltet und bei Überschreiten des vorgegebenen oberen Kriechstromwertes I_o ausschaltet.

4.9 Abschaltrelais (siehe Bild 2, Positions-Nr 3), das anspricht, wenn ein Strom von 0,9 A eine vorwählbare Zeit (in der Regel 15 min) überschritten hat.

4.10 Prüfkammer, zweckmäßigerweise wenigstens zum Teil durchsichtig (geeignet sind elektrisch isolierende Werkstoffe, z. B. PVC, PMMA oder Glas). Ausführungsbeispiel siehe Bild 1.

Anmerkung: Für Prüflinge, die wegen ihrer Maße nicht in dieser Prüfkammer geprüft werden können, kann es erforderlich sein, eine größere Prüfkammer zu verwenden. Hierzu liegen noch keine Ergebnisse vor.

4.11 Endschalter, der bei geöffneter Haube der Prüfkammer die Spannung in den Zuleitungen zum Prüfling abschaltet.

4.12 Zeituhr zum Messen der Prüfdauer.

4.13 Schaltplan

Ein Ausführungsbeispiel enthält Bild 2.

*) Hersteller hierfür können bei der Deutschen Elektrotechnischen Kommission im DIN und VDE (DKE), Stresemannallee 15, 6000 Frankfurt/Main 70, erfragt werden.

Anmerkung: Bei unbeaufsichtigter Durchführung der Prüfung kann die Verwendung eines Flammenwächters notwendig sein, der die Entflammung des Prüflings anzeigt und die Spannung in den Zuleitungen zum Prüfling abschaltet, zweckmäßigerweise verbunden mit dem Ablöschen der Flammen durch die Zerstäuberdüsen.

5 Schärfegrade

5.1 Prüflösungen

Falls in der entsprechenden Einzelbestimmung nicht anders vorgeschrieben, ist Prüflösung B nach Tabelle 1 zu verwenden.

Die Prüflösungen AT und C dienen zur Erweiterung des Prüfbereichs auf geringe und sehr starke leitfähige Verschmutzung. Sie bieten außerdem die Möglichkeit, die Prüfdauer zu verändern.

Die Prüflösung darf nicht länger als 4 Wochen aufbewahrt und nicht mehrfach verwendet werden. In Schiedsfällen ist neu hergestellte Prüflösung zu verwenden.

5.2 Prüfspannung

Es sind bevorzugt die Prüfspannungen 125, 175, 250, 350, 425 und 600 V zu verwenden. Zwischenwerte der Prüfspannung sollten ein Vielfaches von 25 V betragen.

5.3 Kriechstromwerte

Die Schaltpunkte für den stromabhängigen Schalter nach Abschnitt 4.8 betragen bevorzugt:

$(4 \frac{0}{1})$ mA für den unteren Kriechstromwert I_u

$(6 \frac{+1}{0})$ mA für den oberen Kriechstromwert I_o

Höhere Werte erhöhen die Prüfschärfe.

5.4 Prüfdauer

Falls in der Einzelbestimmung nicht anders festgelegt, wird die Prüfung nach 100 min abgebrochen.

Anmerkung: Prüflösung, Prüfspannung, Kriechstromwerte und Prüfdauer sind Prüfparameter, mit denen die Prüfschärfe variiert und an praktische Verhältnisse angepaßt werden kann.

6 Vorbehandlung

Falls in der Einzelbestimmung nicht anders festgelegt, wird der Prüfling ohne Vorbehandlung geprüft.

7 Anfangsmessungen

Der Prüfling wird einer Sichtprüfung unterzogen. Gegebenenfalls werden die in der Einzelbestimmung festgelegten physikalischen Kenngrößen gemessen.

8 Durchführung der Prüfung

8.1 Das Prüfgerät ist in einem Abzug zu betreiben.

8.2 Der Prüfling wird in seiner üblichen Gebrauchslage in der geometrischen Mitte der Prüfkammer angeordnet.

Anmerkung 1: Können sich im Innern eines gekapselten Gerätes oder Bauteiles Fremdschichten (z. B. durch Feuchtigkeitseinwirkung, Kohlebürstenabrieb oder durch Kontaktabspratzungen) auf Kriechstrecken ablagern, dann ist die Kapselung so weit zu entfernen, daß ein Niederschlag des Nebels der Prüflösung auf den betreffenden Kriechstrecken erfolgen kann.