

**DIN EN 60156
(VDE 0370-5)**
DIN

Diese Norm ist zugleich eine **VDE-Bestimmung** im Sinne von VDE 0022. Sie ist nach Durchführung des vom VDE-Präsidium beschlossenen Genehmigungsverfahrens unter der oben angeführten Nummer in das VDE-Vorschriftenwerk aufgenommen und in der „etz Elektrotechnik + Automation“ bekannt gegeben worden.

VDE

ICS 29.040.10

Einsprüche bis 2017-06-07

Vorgesehen als Ersatz für
DIN EN 60156
(VDE 0370-5):1996-03

Entwurf
**Isolierflüssigkeiten –
Bestimmung der Durchschlagsspannung bei Netzfrequenz –
Prüfverfahren
(IEC 10/1005/CD:2016)**

Insulating liquids –
Determination of the breakdown voltage at power frequency –
Test method
(IEC 10/1005/CD:2016)

Isolants liquides –
Détermination de la tension de claquage à fréquence industrielle –
Méthode d'essai
(IEC 10/1005/CD:2016)

Anwendungswarnvermerk

Dieser Norm-Entwurf mit Erscheinungsdatum 2017-04-07 wird der Öffentlichkeit zur Prüfung und Stellungnahme vorgelegt.

Weil die beabsichtigte Norm von der vorliegenden Fassung abweichen kann, ist die Anwendung dieses Entwurfs besonders zu vereinbaren.

Stellungnahmen werden erbeten

- vorzugsweise online im Norm-Entwurfs-Portal des DIN unter www.entwuerfe.din.de bzw. für Norm-Entwürfe der DKE auch im Norm-Entwurfs-Portal der DKE unter www.entwuerfe.normenbibliothek.de, sofern dort wiedergegeben;
- oder als Datei per E-Mail an dke@vde.com möglichst in Form einer Tabelle. Die Vorlage dieser Tabelle kann im Internet unter www.din.de/stellungnahme oder für Stellungnahmen zu Norm-Entwürfen der DKE unter www.dke.de/stellungnahme abgerufen werden;
- oder in Papierform an die DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE, Stresemannallee 15, 60596 Frankfurt am Main.

Die Empfänger dieses Norm-Entwurfs werden gebeten, mit ihren Kommentaren jegliche relevanten Patentrechte, die sie kennen, mitzuteilen und unterstützende Dokumentationen zur Verfügung zu stellen.

Gesamtumfang 28 Seiten

DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE

Anwendungsbeginn

Anwendungsbeginn dieser Norm ist

Inhalt

Seite

Einleitung	5
1 Anwendungsbereich	5
2 Normative Verweisungen	5
3 Begriffe	6
4 Elektrische Ausrüstung	6
4.1 Spannungsregler	6
4.2 Aufwärtstransformator	6
4.3 Schalteinrichtung	6
4.4 Strombegrenzungswiderstände	7
4.5 Messeinrichtung	7
5 Prüfanordnung	7
2.1 5.1 Prüfzelle	7
2.2 5.2 Elektroden	8
2.3 5.3 Umrühren	9
6 Vorbereitung der Elektroden	9
7 Vorbereitung der Prüfanordnung	9
8 Probenahme	9
9 Prüfverfahren	10
2.4 9.1 Probenvorbereitung	10
2.5 9.2 Befüllung der Zelle	10
10 Durchführung des Prüfverfahrens	10
11 Dispersion der Prüfdaten	11
12 Bericht	12
3 Literaturhinweise	13
Anhang A (informativ) Spezielle Prüfverfahren	14
Anhang B (informativ) Flüssigkeit für Schiedsprobe (Referenzprobe)	15
Bilder	
Bild 1 – Beispiel einer Prüfzelle mit kugelförmigen Elektroden	8
Bild 2 – Beispiel einer Prüfzelle mit teilweise kugelförmigen Elektroden	8
Bild 3 – Beispiel einer Folge von Durchschlägen zur Bestimmung der Durchschlagspannung	11
Bild 4 – Grafische Darstellung der Standardabweichung [%] und des Mittels im Vergleich zur mittleren Durchschlagspannung [kV]	11
Bild A.1 – Beispiel einer Prüfzelle für geringes Volumen mit festem Elektrodenabstand von 2 mm und einem aktiven Bereich von 2 ml unter dielektrischer Beanspruchung	14
Bild A.2 – Beispiel einer Prüfzelle für geringes Volumen mit festem Elektrodenabstand von 2,5 mm (150 bis 200 ml)	14

Nationales Vorwort

Das internationale Dokument IEC 10/1005/CD:2016 „Insulating liquids – Determination of the breakdown voltage at power frequency – Test method“ (CD, en: Committee Draft) ist unverändert in diesen Norm-Entwurf übernommen worden. Dieser Norm-Entwurf enthält eine noch nicht autorisierte deutsche Übersetzung.

Um Zweifelsfälle in der Übersetzung auszuschließen, ist die englische Originalfassung des CD entsprechend der diesbezüglich durch die IEC erteilten Erlaubnis beigefügt. Die Nutzungsbedingungen für den deutschen Text des Norm-Entwurfes gelten gleichermaßen auch für den englischen IEC-Text.

Das internationale Dokument wurde vom TC 10 „Fluids for electrotechnical applications“ der Internationalen Elektrotechnischen Kommission (IEC) erarbeitet und den nationalen Komitees zur Stellungnahme vorgelegt.

Die IEC und das Europäische Komitee für Elektrotechnische Normung (CENELEC) haben vereinbart, dass ein auf IEC-Ebene erarbeiteter Entwurf für eine Internationale Norm zeitgleich (parallel) bei IEC und CENELEC zur Umfrage (CDV-Stadium) und Abstimmung als FDIS (en: Final Draft International Standard) bzw. Schluss-Entwurf für eine Europäische Norm gestellt wird, um eine Beschleunigung und Straffung der Normungsarbeit zu erreichen. Dokumente, die bei CENELEC als Europäische Norm angenommen und ratifiziert werden, sind unverändert als Deutsche Normen zu übernehmen.

Da der Abstimmungszeitraum für einen FDIS bzw. Schluss-Entwurf prEN nur 2 Monate beträgt, und dann keine sachlichen Stellungnahmen mehr abgegeben werden können, sondern nur noch eine „JA/NEIN“-Entscheidung möglich ist, wobei eine „NEIN“-Entscheidung fundiert begründet werden muss, wird bereits der CD als DIN-Norm-Entwurf veröffentlicht, um die Stellungnahmen aus der Öffentlichkeit frühzeitig berücksichtigen zu können.

Für dieses Dokument ist das nationale Arbeitsgremium K 182 „Flüssigkeiten und Gase für elektrotechnische Anwendung“ der DKE Deutsche Kommission Elektrotechnik Elektronik Informationstechnik in DIN und VDE (www.dke.de) zuständig.

Für den Fall einer undatierten Verweisung im normativen Text (Verweisung auf ein Dokument ohne Angabe des Ausgabedatums und ohne Hinweis auf eine Abschnittsnummer, eine Tabelle, ein Bild usw.) bezieht sich die Verweisung auf die jeweils aktuellste Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments.

Für den Fall einer datierten Verweisung im normativen Text bezieht sich die Verweisung immer auf die in Bezug genommene Ausgabe des Dokuments.

Der Zusammenhang der zitierten Dokumente mit den entsprechenden Deutschen Dokumenten ergibt sich, soweit ein Zusammenhang besteht, grundsätzlich über die Nummer der entsprechenden IEC-Publikation. Beispiel: IEC 60068 ist als EN 60068 als Europäische Norm durch CENELEC übernommen und als DIN EN 60068 ins Deutsche Normenwerk aufgenommen.

Es wird auf die Möglichkeit hingewiesen, dass einige Elemente dieses Dokuments Patentrechte berühren können. ISO [und/oder] IEC sind nicht dafür verantwortlich, einige oder alle diesbezüglichen Patentrechte zu identifizieren.

Änderungen

Gegenüber **DIN EN 60156 (VDE 0370-5):1996-03** wurden folgende Änderungen vorgenommen:

- a) der Aufbau der Prüfzelle und die Durchführung des Prüfverfahrens wurden entsprechend neuester wissenschaftlicher Erkenntnisse überarbeitet, um die Streuung der experimentell gewonnenen Ergebnisse zu reduzieren;
- b) die wissenschaftlichen Ausführungen und die vorgeschriebenen Verfahren wurden präzisiert und in Hinsicht auf leichtere Verständlichkeit überarbeitet;
- c) das Literaturverzeichnis wurde erweitert und aktualisiert;
- d) die normativen Verweisungen wurden aktualisiert;

E DIN EN 60156 (VDE 0370-5):2017-05

- e) der Normentext wurde entsprechend den aktuellen Vorgaben für Dokumente überarbeitet;
- f) der Abschnitt „Begriffe“ wurde erweitert und aktualisiert;
- g) Bezüge und Verweisungen im Text wurden aktualisiert.

Isolierflüssigkeiten – Bestimmung der Durchschlagspannung bei Netzfrequenz – Prüfverfahren

Einleitung

Die Durchschlagspannung von Isolierflüssigkeiten ist, so wie sie üblicherweise betrachtet und angewendet wird, keine grundlegende Materialeigenschaft, sondern ein empirisches Prüfverfahren, dass dafür vorgesehen ist, auf die Anwesenheit von Verunreinigungen wie z. B. durch Wasser und feste suspendierte Stoffe hinzuweisen, und gegebenenfalls die Zweckmäßigkeit der Durchführung von Trocknungs- und Filtrierverfahren anzuzeigen.

Der Wert der Durchschlag-Wechselspannung von Isolierflüssigkeiten hängt stark von den jeweiligen Prüfbedingungen ab, die für die Messung gelten. Daher sind eine einheitliche und genormte Arbeitsweise und Prüfverfahren sowie auch einheitliche Messausrüstung für die eindeutige Auswertung der Prüfergebnisse von wesentlicher Bedeutung.

Das in der hier vorliegenden internationalen Norm beschriebene Verfahren ist anzuwenden sowohl für Abnahmeprüfungen bei Lieferungen von neuen, ungebrauchten Isolierflüssigkeiten, als auch für die Prüfung von wiederaufbereiteten, gebrauchten Flüssigkeiten vor dem Einfüllen in das elektrische Betriebsmittel oder während des Befüllvorgangs. Das Verfahren ist ebenfalls anzuwenden für die Zustandsüberwachung und Wartung von in Betrieb befindlichen, ölfüllten Betriebsmitteln. Es werden präzise Verfahren für den Umgang mit und die Handhabung von Proben und für die Temperaturüberwachung festgelegt, die eingehalten werden sollten, wenn zertifizierte (amtlich geprüfte) Ergebnisse erforderlich sind. Im Fall von Stückprüfungen, insbesondere im praktischen Einsatz am Ort des Betriebsmittels, können weniger strenge Verfahren eventuell praktikabler sein und es liegt in der Verantwortung des Anwenders, deren Auswirkungen auf die Messergebnisse zu ermitteln.

In den informativen Anhängen A und B wird zusätzlich noch über spezielle Prü fzellen berichtet, die für Anwendungen bei Flüssigkeitsproben mit geringem Volumen und für Referenzproben verwendet werden können.

1 Anwendungsbereich

Diese internationale Norm spezifiziert das Verfahren zur Bestimmung der dielektrischen Durchschlagspannung von Isolierflüssigkeiten bei Netzfrequenz. Das Prüfverfahren wird in einer festgelegten Prüfeinrichtung durchgeführt, die einem kontinuierlich ansteigenden elektrischen Wechselfeld ausgesetzt wird, bis ein Durchschlag auftritt.

Das Verfahren lässt sich auf alle Arten von Isolierflüssigkeiten mit einer Nennviskosität von bis zu 350 mm²/s bei 40 °C anwenden. Es ist sowohl für Abnahmeprüfungen von ungebrauchten Flüssigkeiten zum Zeitpunkt ihrer Anlieferung als auch für die Bestimmung des Zustands von Proben geeignet, die bei der Überwachung und Wartung von Betriebsmitteln genommen wurden.

2 Normative Verweisungen

Die folgenden Dokumente, die in diesem Dokument teilweise oder als Ganzes zitiert werden, sind für die Anwendung dieses Dokuments erforderlich. Bei datierten Verweisungen gilt nur die in Bezug genommene Ausgabe. Bei undatierten Verweisungen gilt die letzte Ausgabe des in Bezug genommenen Dokuments (einschließlich aller Änderungen).

IEC 60052, *Recommendations for voltage measurement by means of sphere-gaps (one sphere earthed)*

IEC 60060-1, *High-voltage test techniques – Part 1: General definitions and test requirements*

IEC 60060-2, *High-voltage test techniques – Part 2: Measuring systems*

IEC 60060-3, *High-voltage test techniques – Part 3: Definitions and requirements for on-site testing*

IEC 60475, *Method of sampling liquid dielectrics*

IEC 60422, *Mineral insulating oils in electrical Equipment – Supervision and maintenance guidance*

EN ISO 4287, *Geometrical Product Specifications (GPS); Surface texture: Profile method; terms, definitions and surface texture parameter*

3 Begriffe

Für die Anwendung dieses Dokuments gelten die folgenden Begriffe. ISO und IEC führen unter den folgenden Adressen terminologische Datenbanken für die Nutzung bei der Normungsarbeit:

- IEC Electropedia: verfügbar unter <http://www.electropedia.org/>
- ISO Online Browsing Platform: verfügbar unter <http://www.iso.org/obp>

4 Elektrische Ausrüstung

Die elektrische Ausrüstung besteht aus den folgenden Einheiten:

- 1) Spannungsregler
- 2) Aufwärtstransformator
- 3) Schalteinrichtung
- 4) Widerstände zur Strombegrenzung
- 5) Messeinrichtung

Zwei oder mehr dieser Einheiten können in einem Gerätesystem integriert sein.

4.1 Spannungsregler

Die Prüfspannung muss mit Hilfe einer automatischen Steuerung erhöht werden, die über die erforderliche Spannungsanstiegsgeschwindigkeit verfügt. Das Gerät darf keine Störungen durch Harmonische einbringen ($< 3\%$), und das AC-Signal muss frei von Oberwellen sein.

4.2 Aufwärtstransformator

Die Prüfspannung wird von einem Aufwärts- oder Resonanztransformator bezogen, der von einer Wechselspannungsquelle (48 Hz bis 62 Hz) gespeist wird. Der Spannungswert wird kontinuierlich erhöht. Die Steuerung der regelbaren Niederspannungsquelle muss in der Lage sein, die Prüfspannung sanft, gleichmäßig und ohne Überspringen oder transiente Überspannungen verändern zu können. Schrittweise Spannungssteigerungen (Spannungsstufen) (zum Beispiel erzeugt durch einen regelbaren Spartransformator oder einen Verstärker) dürfen 2 % der erwarteten Durchschlagspannung nicht überschreiten.

Die Spannung, die an die Elektroden der mit Flüssigkeit gefüllten Zelle angelegt wird, muss eine näherungsweise sinusförmige Wellenform aufweisen, sodass sich der Scheitelfaktor innerhalb der folgenden Grenzwerte befindet: $1,41 \pm 0,07$. Der Mittelpunkt der Sekundärwicklung des Transformators sollte mit Erdpotential verbunden sein.

4.3 Schalteinrichtung

Der Stromkreis muss automatisch unterbrochen werden, wenn sich zwischen den Elektroden ein stehender Lichtbogen ausbildet. Der Primärstromkreis des Aufwärtstransformators muss mit einem Leistungsschalter mit stromempfindlichem Auslöser ausgerüstet sein, der durch den bei einem Durchschlag der Probe fließenden Strom ausgelöst wird, und der die Spannung innerhalb von weniger als 10 ms abschaltet. Der

Stromkreis muss automatisch unterbrochen werden, wenn die Spannung zwischen den Elektroden auf eine Spannung von weniger als 100 Volt zusammenbricht.

ANMERKUNG Die Empfindlichkeit des Strom- oder Spannungsempfindlichen Auslösers hängt von der verwendeten Energiebegrenzungseinrichtung ab, so dass hier nur eine ungefähre Leitlinie gegeben werden kann. Eine Abschaltzeit von $< 100 \mu\text{s}$ [6] ist erforderlich, um Mehrfachdurchschläge in Silikonflüssigkeiten auszuführen. (Referenz: IEC 60156-1995)

4.4 Strombegrenzungswiderstände

Um die Prüfeinrichtung zu schützen und um eine übermäßige Zersetzung von Prüfflüssigkeiten wie Silikon- oder Esterflüssigkeiten im Moment des Durchschlags zu vermeiden, muss ein Widerstand zur Begrenzung des Stroms im Moment des Durchschlags in Reihe mit der Prüfzelle geschaltet werden.

Der Kurzschlussstrom des Transformators und zugehöriger Schaltkreise muss bei allen Spannungen größer als 15 kV innerhalb des Bereichs von 4 mA bis 6 mA liegen. Dies kann durch eine Kombination aus Widerständen in der Primär- und/oder Sekundärwicklung des Hochspannungstransformators erreicht werden.

4.5 Messeinrichtung

Für die Zwecke dieser Norm wird der Messwert der Prüfspannung als der durch $\sqrt{2}$ dividierte Scheitelwert der Spannung festgelegt.

Diese Spannung kann mit einem Scheitelspannungsmessgerät gemessen werden, das mithilfe eines kapazitiven Spannungswandlers an den Ausgang des Prüftransformators oder an eine speziell dafür vorgesehene Wicklung angeschlossen wird: Das dann verwendete Messgerät muss gegen ein Spannungsnorm bis zu der vollen Spannung kalibriert werden, die gemessen werden soll.

Ein als zufriedenstellend geltendes Kalibrierverfahren ist der Einsatz eines Vergleichsnormals. Dabei handelt es sich um eine Hilfs-Messeinrichtung, die anstelle der Prüfzelle zwischen den Hochspannungsanschlusspunkten angeschlossen wird, und die dieselbe Impedanz aufweist, wie die mit Probenflüssigkeit gefüllte Prüfzelle. Diese Vergleichsanordnung wird separat mit einer genormten Anordnung kalibriert, z. B. mit einer Kugelfunkenstrecke nach IEC 60052 (siehe auch IEC 60060-1, -2, -3).

5 Prüfanordnung

Die Prüfung der Durchschlagspannung wird gemäß des nachfolgend beschriebenen Verfahrens als Routineprüfung (Stückprüfung) durchgeführt. In Anhang A (informativ) können weitere Prüfverfahren für besondere Anwendungen aufgeführt werden. Die erwarteten Ergebnisse unter Verwendung der speziellen Prüfverfahren nach Anhang A können von denen abweichen, die unter Verwendung des in dieser Norm beschriebenen Verfahrens erzielt werden.

2.1 5.1 Prüfzelle

Das Volumen der Zelle muss zwischen 350 ml und 600 ml betragen.

Die Zelle muss aus elektrisch isolierendem Material bestehen, vorzugsweise transparent und chemisch inert sein, und sie muss gegenüber den Isolierflüssigkeiten und dem zu verwendenden Reinigungsmittel resistent sein.

ANMERKUNG Prüfzellenmaterial aus Glas ist während der Prüfung und bei der Lagerung widerstandsfähiger gegenüber eindringender Feuchtigkeit.

Die Prüfzelle muss mit einer Abdeckung versehen und derart gestaltet sein, dass ein problemloses Herausnehmen der Elektroden zum Reinigen und Warten möglich ist. Um die Homogenisierung der Prüfflüssigkeit zu verbessern, wird eine Zelle mit abgerundetem Boden empfohlen. Behälter und Abdeckungen müssen mit einem geeigneten Lösungsmittel oder einer sauberen dielektrischen Flüssigkeit gereinigt werden, um Rückstände von einer früheren Probe zu beseitigen. Nach der Reinigung müssen die Behälter unmittelbar

verschlossen und luftdicht abgeschlossen gehalten werden, bis sie wiederverwendet werden. Elektroden müssen in sauberen dielektrischen Flüssigkeiten gelagert werden.

Beispiele für geeignete Konstruktionen der Zelle sind in den Abbildungen 1 und 2 dargelegt.

ANMERKUNG Für eine einfache Handhabung des Öls kann eine Prü fzelle mit Ein- und Auslassventil verwendet werden.

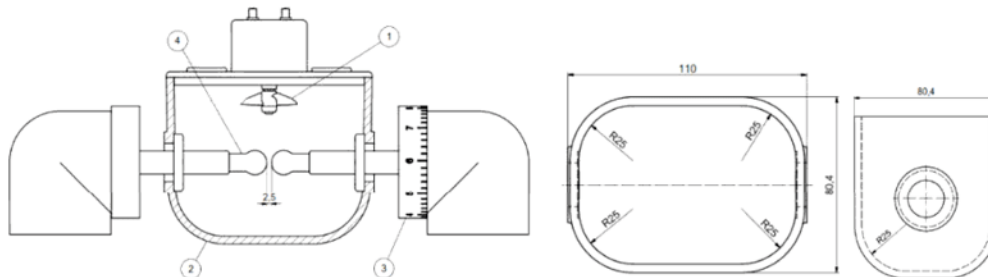


Bild 1 – Beispiel einer Prü fzelle mit kugelförmigen Elektroden

(1) Propeller, Rührapparat; (2) Prü fzelle mit dem Unterteil des Gefäßes mit abgerundeten Kanten; (3) Feinmess-einrichtung zum Ausrichten des Elektrodenabstands; (4) Elektroden (Durchmesser von 12,5 bis 13,0 mm)

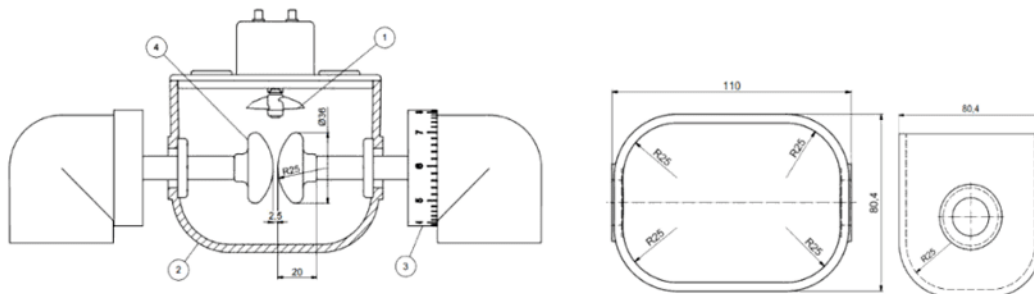


Bild 2 – Beispiel einer Prü fzelle mit teilweise kugelförmigen Elektroden

(1) Propeller, Rührapparat; (2) Prü fzelle mit dem Unterteil des Gefäßes mit abgerundeten Kanten; (3) Feinmess-einrichtung zum Ausrichten des Elektrodenabstands; (4) Elektroden mit einem Radius von 25 mm und einem Durch-messer von 36 mm

2.2 5.2 Elektroden

Die Elektroden müssen entweder aus Messing, Bronze oder austenitischem, nicht rostendem Stahl hergestellt sein. Sie müssen poliert sein und entweder eine kugelförmige Form (Durchmesser von 12,5 mm bis 13,0 mm) wie in Abbildung 1 oder eine teilweise kugelförmige Form (Radius von 25 mm $\pm$ 0,25 mm) wie in Abbildung 2 haben. Die Achse des Elektrodensystems muss horizontal ausgerichtet sein und mindestens 40 mm unterhalb der Oberfläche der Prü fflüssigkeit liegen. Die Zellenwand und der Rührer dürfen den Elektroden nicht näher als 12 mm sein. Der Abstand zwischen den Elektroden muss 2,50 mm $\pm$ 0,05 mm betragen.

Die Elektroden müssen regelmäßig auf Lochfraß und andere Schäden untersucht werden, und sie müssen gewartet oder ersetzt werden, wenn ein solcher Schaden festgestellt wird.

ANMERKUNG Die Elektroden sollten in der Regel nach 5000 einzelnen Durchschlägen ersetzt werden. Die Oberfläche der Elektroden sollte mit einem maximalen Korndurchmesser von 10 μ m poliert werden. Der Grenzwert der Abweichung des arithmetischen Mittelwerts des Rauheitsprofils der Elektroden sollte gemäß EN ISO 4287 bei $R_a = < 0,2$ liegen.

2.3 5.3 Umrühren

Ein Rührer muss verwendet werden und dieser muss während der gesamten Dauer der Prüfung in Betrieb sein.

Der Rührer muss derart in der Prüfzelle montiert sein, dass die Flüssigkeit mit maximaler Bewegung von unten nach oben fließt. Der Rührer muss so gestaltet sein, dass er einfach gereinigt werden kann. Das Umrühren muss mittels eines zweiflügeligen oder entsprechenden magnetischen Rührers erfolgen, der einen Durchmesser von 25 bis 35 mm und eine axiale Tiefe von 5 mm aufweist und sich mit einer Geschwindigkeit von 200 bis 300 U/min dreht. Das Flügelrad darf keine Blasen mitreißen und muss sich vorzugsweise derart in eine Richtung drehen, dass die daraus resultierende Flüssigkeitsströmung in der Prüfzelle aufwärts gerichtet ist. Es muss vollständig in der Probenflüssigkeit eingetaucht sein.

6 Vorbereitung der Elektroden

Neue Elektroden müssen gereinigt werden und die Anforderungen nach Punkt 5.2 erfüllen. Die Vorbereitung der Elektroden muss nach der folgenden Vorgehensweise erfolgen:

- alle Oberflächen sind mit einem geeigneten flüchtigen Lösungsmittel zu reinigen. Anschließend ist das Verdunsten des Lösungsmittels zu ermöglichen;
- mit feinem Schleifpulver (z. B. mit rotem Eisenoxidpigment) oder Schleifpapier oder Schleifsteinen, z. B. mit feinstem Polierleinwand (siehe Punkt 5.2) polieren;
- nach dem Polieren ist mit Testbenzin zu reinigen (Reagensqualität: Siedebereich zwischen 60 °C bis 80 °C, gefolgt von Azeton (Reagensqualität);
- die Elektroden sind in der Zelle zu montieren und mit sauberer, ungebrauchter Isolierflüssigkeit des gleichen Typs zu füllen, der geprüft werden soll;
- vor der ersten Durchschlagprüfung ist die Spannung 24-mal bis zum Durchschlag zu erhöhen.

Dieser Vorgang muss nach jeder Reinigung und jedem Wechsel der Elektroden wiederholt werden.

7 Vorbereitung der Prüfanordnung

Es wird empfohlen, für jede Art von Isolierflüssigkeit eine separate Zellenanordnung zu reservieren. Prüfanordnungen müssen an einem trockenen Ort gelagert, abgedeckt und mit getrockneter Isolierflüssigkeit des gleichen Typs gefüllt werden, der normalerweise in dieser Zelle verwendet wird.

Bei einem Wechsel des Typs der untersuchten Flüssigkeit sind alle Rückstände der vorherigen Flüssigkeit mit einem geeigneten Lösungsmittel zu entfernen, und die Anordnung ist mit einer sauberen, getrockneten Flüssigkeit des gleichen Typs wie die zu prüfende Flüssigkeit neu zu befüllen.

8 Probenahme

Die Probenahme muss nach **IEC 60475** erfolgen. Die Temperatur der Stichprobe, die dem Prüfobjekt entnommen wurde, ist aufzuzeichnen.

ANMERKUNG Die Durchschlagspannung ist extrem empfindlich gegenüber geringsten Verunreinigungen der Probe mit Wasser und Schwebstoffen. Es wird nachdrücklich auf besondere Vorsichtsmaßnahmen hingewiesen, die zum Vermeiden von Verunreinigungen der Probe erforderlich sind, sowie auf die Notwendigkeit der Anwesenheit von qualifiziertem Personal und erfahrener fachlicher Aufsicht. Sofern nichts anderes vorgeschrieben ist, wird die Probe dort entnommen wo die Verunreinigung der Flüssigkeit wahrscheinlich am größten ist, in der Regel am niedrigsten Punkt des Behälters, der die Flüssigkeit enthält.

Die Prüfung wird, sofern nichts anderes angegeben ist, direkt an der Probe in unverändertem Entnahmestand vorgenommen, ohne dass zuvor irgendeine Behandlung wie Trocknung oder Entgasung erfolgt.