

Körperschutzmittel, Schutzvorrichtungen und Geräte
zum Arbeiten an unter Spannung stehenden Teilen
bis 1000 V
Zweipolige Spannungsprüfer

DIN
VDE 0680
Teil 5

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.

Personnel protective equipment, protective
devices and apparatus for work on electrically
energized systems up to 1000 V;
Two-pole voltage detectors

Ersatz für Ausgabe 05.85
Siehe jedoch Übergangsfrist!

Für den Anwendungsbereich dieser Norm bestehen keine entsprechenden regionalen oder internationalen Normen.
Die Entwürfe DIN VDE 0680 Teil 5 A1/01.86 und DIN VDE 0680 Teil 5 A2/04.87 sind eingearbeitet.

Beginn der Gültigkeit

Diese Norm (VDE-Bestimmung) gilt ab 1. September 1988.
DIN VDE 0680 Teil 5/05.85 gilt daneben noch bis zum 31. August 1989.

Fortsetzung Seite 2 bis 16

Deutsche Elektrotechnische Kommission im DIN und VDE (DKE)

Inhalt

	Seite		Seite
1 Anwendungsbereich	2	4.4 Prüfung auf Alterungsbeständigkeit	12
2 Begriffe	2	4.5 Prüfung auf Wärmebeständigkeit der Isolier- teile	12
3 Anforderungen	3	4.6 Prüfung auf Stoßspannungsfestigkeit	13
3.1 Allgemeines	3	4.7 Prüfung auf Spannungssicherheit	13
3.2 Aufbau und Maße	3	4.8 Prüfung auf Wirksamkeit des Strombegrenzungswiderstandes	13
3.3 Elektrische Eigenschaften	3	4.9 Prüfung von Übertemperaturen an Griffen und Gehäusen	13
3.4 Mechanische Eigenschaften	4	4.10 Prüfung auf Haltbarkeit durch Fall und Schlag	13
3.5 Verbindungsleitungen	4	4.11 Prüfung auf Zugentlastung	13
3.6 Berührungsschutz	4	4.12 Prüfung auf Verdrehungssicherheit	14
3.7 Schalterbemessung	5	4.13 Prüfung auf Sicherheit gegen innere Über- brückung	14
3.8 Sicherheit gegen innere Überbrückung	5	4.14 Prüfung auf feste Verbindung der Isolierung der Prüfelektroden	14
3.9 Wahrnehmbarkeit der Anzeige	5	4.15 Prüfung auf Sicherheit bei Verwechslung des Spannungsbereiches	14
3.10 Fehlergrenzen der Anzeige	6	4.16 Prüfung der Schalter auf Funktionsfähigkeit ..	14
3.11 Aufschriften und Gebrauchsanleitung	6	4.17 Prüfung auf Funktionsfähigkeit bei Vorhanden- sein von Durchgangsprüfern	14
4 Prüfungen	7	4.18 Prüfung auf Funk-Entstörung	14
4.1 Allgemeines	7	4.19 Prüfung der Eigenprüfeinrichtung	14
4.2 Prüfung des Aufbaues, der Maße, des Berüh- rungsschutzes, des Strombegrenzungswiderstandes, des Batterieraumes, der Auf- schriften, der Gebrauchsanleitung und des Schaltplanes	7	4.20 Prüfung der Schutzart	15
4.3 Prüfung auf Wahrnehmbarkeit der Anzeige ..	7		

1 Anwendungsbereich

1.1 Diese Norm gilt für zweipolige Spannungsprüfer zum Feststellen, ob Spannung an Teilen elektrischer Anlagen mit Nennspannungen bis 1000 V und Nennfrequenzen von 0 bis 500 Hz vorhanden ist oder nicht.

1.2 Gegebenenfalls eingebaute Meßeinrichtungen gelten nicht als Meßinstrumente nach DIN VDE 0410 und DIN VDE 0411 Teil 1.

2 Begriffe

2.1 Der **zweipolige Spannungsprüfer** – im folgenden kurz Spannungsprüfer genannt – ist ein von Hand zu benutzendes, zweipolig anzulegendes Prüfgerät mit sichtbarer und/oder hörbarer Anzeige.

Mit ihm kann innerhalb seines Anzeige- und Anwendungsbereiches festgestellt werden, ob Anlageteile unter Spannung stehen oder nicht.

2.2 Der **Prüftaster** ist der Teil, der zur Handhabung des Spannungsprüfers dient und Teile zum Anlegen und Prüfen enthält (siehe Bild 1).

2.3 Die **Prüfelektrode** ist der Teil des Prüftasters, der an die zu prüfenden Anlageteile angelegt wird.

2.4 Die **Berührungselektrode** ist der Teil des Prüftasters, der vom Finger oder von der Hand zu berühren ist, um die Anzeige zuzuschalten.

2.5 Die **Griffbegrenzung** ist ein Schutz auf dem Prüftaster (siehe Bild 1), der das Abgleiten der Hand vom Griff in Richtung auf die Prüfelektrode verhindern soll.

2.6 Die **eigene Energiequelle** ist die für die Funktion des Spannungsprüfers, ob Spannung vorhanden ist oder nicht, erforderliche Stromversorgung.

2.7 Nennspannungsbereich ist der durch eine untere und eine obere Nennspannung begrenzte Spannungsbereich, für den der Spannungsprüfer gebaut und gekennzeichnet ist. Die Spannung kann innerhalb des Nennspannungsbereiches durch eine oder mehrere Stufen zur Anzeige gebracht werden.

2.8 Der **Prüfstromkreis** ist der Stromkreis im Spannungsprüfer, in dem sich ein Anzeigeteil direkt oder über Abgriff befindet.

2.9 Ein **redundantes System** besteht aus mindestens zwei voneinander unabhängig funktionierenden Einzelsystemen.

Bei Ausfall eines oder mehrerer Systeme zeigt mindestens eines das Vorhandensein einer Spannung an.

2.10 Der **Belastungsstromkreis** ist der Stromkreis im Spannungsprüfer, in dem sich ein schaltbarer Belastungswiderstand befindet.

2.11 Der **Strombegrenzungswiderstand** ist der Widerstand, der auch den im Fehlerfall fließenden Strom begrenzt.

2.12 Die **Eigenprüfeinrichtung** ist eine Einrichtung innerhalb des Spannungsprüfers, mit der die Funktion der Spannungsprüfung einschließlich aller die Anzeige beeinflussenden Teile ohne äußere Spannungsquelle geprüft werden kann.

2.13 Die **zulässige Einschaltdauer** (ED) ist die Zeit, während der ein Spannungsprüfer ununterbrochen an die Nennspannung bzw. an die höchste Nennspannung seines Nennspannungsbereiches angelegt werden darf.

2.14 Die **Typprüfung** dient dem Nachweis, daß der Spannungsprüfer dieser Norm entspricht. Die Typprüfung besteht aus den in dieser Norm zum Nachweis aller

Anforderungen angegebenen Prüfungen. Die Typprüfung kann die Verwendbarkeit des Prüflings beeinträchtigen.

2.15 Die **Stichprobenprüfung** dient zur Überwachung der laufenden Fertigung und zum Nachweis bestimmter Eigenschaften. Sie wird an einzelnen, beliebig auszuwählenden Prüflingen vorgenommen. Die Stichprobenprüfung kann die Verwendbarkeit des Prüflings beeinträchtigen.

2.16 Die **Stückprüfung** dient dazu, etwa vorhandene Werkstoff- und Herstellungsfehler festzustellen. Sie wird an jedem einzelnen Spannungsprüfer vorgenommen. Die Verwendbarkeit eines einwandfreien Prüflings wird durch die Stückprüfung nicht beeinträchtigt.

3 Anforderungen

3.1 Allgemeines

Spannungsprüfer müssen so gebaut und bemessen sein, daß sie bei bestimmungsgemäßem Gebrauch keine Gefahr für Benutzer oder Anlage bilden. Dies wird im allgemeinen durch Erfüllung aller Anforderungen erreicht.

3.2 Aufbau und Maße

3.2.1 Spannungsprüfer müssen aus 2 Prüftastern mit Verbindungsleitung bestehen und mindestens 1 Anzeigeteil enthalten.

3.2.2 Prüftaster müssen mindestens Prüfelektrode und Griff mit Griffbegrenzung enthalten (siehe Bild 1).

3.2.3 Spannungsprüfer dürfen keine offenen Sichtfenster haben.

3.2.4 Schallaustrittsstellen dürfen nicht im Griff liegen. Sichtfenster sind nur dann im Griff zulässig, wenn sie die Prüfung nach Abschnitt 4.10 bestehen.

3.2.5 Spannungsprüfer dürfen nicht zerlegbar sein oder müssen Markierungen haben, an denen erkennbar ist, ob sie zerlegt worden sind. Ausgenommen hiervon sind Batterieabdeckungen bei Einrichtungen zum Durchgangsprüfen und bei Spannungsprüfern mit eigener Energiequelle.

3.2.6 Mindestens ein Prüfstromkreis darf nicht unterbrochen werden können, z.B. durch Überstromschutzeinrichtungen oder Schalter.

3.2.7 Verbindungen müssen so ausgeführt sein, daß sie sich weder unbeabsichtigt lockern, lösen, noch ihre Lage verändern können.

3.2.8 Als Ergänzungseinrichtungen sind nur zuschaltbare Einrichtungen zur Ermittlung von Außenleitern, zum Durchgangsprüfen nach DIN VDE 0403, zur Eigenprüfung und zur Belastungserhöhung (Belastungswiderstände) zulässig.

3.2.9 Ergänzungseinrichtungen dürfen die Sicherheit und Funktion des Spannungsprüfers nicht beeinträchtigen.

3.2.10 Sind Spannungsprüfer mit einer Ergänzungseinrichtung zum Ermitteln von Außenleitern versehen, darf die Berührungselektrode nicht zwischen Griffbegrenzung und Prüfelektrode liegen.

3.2.11 Spannungsprüfer mit eigener Energiequelle müssen eine Eigenprüfeinrichtung haben. Sie muß die Funktion der Spannungsprüfung einschließlich aller die Anzeige beeinflussenden Teile und die einwandfreie Funktionsbe-

reitschaft der eigenen Energiequelle zweifelsfrei wahrnehmbar anzeigen.

Erfaßt die Eigenprüfeinrichtung nicht alle die Anzeige beeinflussenden Teile, müssen folgende Anforderungen erfüllt werden:

- eine Eigenprüfeinrichtung für die Funktionsbereitschaft der eigenen Energiequelle muß vorhanden sein
- ein redundantes, nicht abschaltbares System ohne eigene Energiequelle für die Nennspannung bzw. den Nennspannungsbereich muß vorhanden sein.

Dieses redundante System muß mindestens im angegebenen Anzeigebereich alle Anforderungen erfüllen.

3.2.12 Eingebaute Schalter oder Taster dürfen nicht zwischen Griffbegrenzung und Prüfelektrode liegen.

3.2.13 An Spannungsprüfern dürfen keine berührbaren Metallteile vorhanden sein, ausgenommen Prüfelektroden und Berührungselektroden.

3.2.14 Die Isolierung der Prüfelektrode muß fest mit dem Gehäuse oder der Prüfelektrode verbunden sein.

3.2.15 Prüfelektroden müssen so ausgebildet sein, daß der Spannungsprüfer daran nicht angehängt werden kann.

3.2.16 Bei bestimmungsgemäßer Benutzung der Spannungsprüfer und solcher mit Ergänzungseinrichtungen dürfen keine Übertemperaturen an Griffen und Gehäusen auftreten, die die Werte der Prüfung nach Abschnitt 4.9 überschreiten.

3.2.17 Einführungsöffnungen für Verbindungsleitungen müssen so gestaltet sein, daß sie die Verbindungsleitungen nicht beschädigen können. Nicht flexible Einführungsöffnungen müssen mit einem Radius von mindestens 2 mm abgerundet sein.

3.2.18 Schutzart

3.2.18.1 Spannungsprüfer, die nicht bei Niederschlägen verwendet werden, müssen mindestens der Schutzart IP 4X nach DIN 40050 entsprechen.

3.2.18.2 Spannungsprüfer, die auch bei Niederschlägen verwendbar sind, müssen mindestens der Schutzart IP 55 nach DIN 40050 entsprechen.

3.2.19 Durch konstruktive oder schaltungstechnische Maßnahmen muß sichergestellt werden, daß bei Kurzschluß in der Verbindungsleitung keine Gefahr für den Benutzer auftritt.

3.3 Elektrische Eigenschaften

3.3.1.1 Spannungsprüfer müssen so gebaut sein, daß sie für die Anzeige von Wechselspannung mit Nennfrequenzen bis mindestens 60 Hz und von Gleichspannung geeignet sind.

3.3.1.2 Bei Spannungsprüfern mit einer Frequenz über 60 Hz muß auch das Vorhandensein von Wechselspannungen bei der in der Aufschrift angegebenen oberen Nennfrequenz eindeutig angezeigt werden, wie es durch die Prüfung nach Abschnitt 4.3 nachgewiesen wird.

3.3.1.3 Bei Spannungsprüfern mit Anzeige in mehreren Stufen muß sichergestellt sein, daß neben der Stufe der angelegten Spannung auch alle Stufen niedrigerer Spannung in gleicher Weise das Signal „Spannung vorhanden“ anzeigen. Dies gilt nicht für Spannungsprüfer mit Bereichsumschaltung.

3.3.1.4 Für Spannungsprüfer, deren Nennspannungsbereich unterhalb 50 V Wechselspannung oder 120 V Gleichspannung beginnt und diese Spannung überschreitet, muß 50 V Wechselspannung bzw. 120 V Gleichspannung als Anzeigewert vorgesehen sein.

3.3.1.5 Bei Spannungsprüfern mit Bereichsumschalter muß die einwandfreie Funktion des Bereichsumschalters vom Benutzer überprüfbar sein.

3.3.2 Spannungsprüfer müssen so stoßspannungsfest sein, daß sie die Prüfung nach Abschnitt 4.6 bestehen.

3.3.3 Isolierteile der Spannungsprüfer müssen so spannungssicher sein, daß sie die Prüfung nach Abschnitt 4.7 bestehen.

3.3.4 Werkstoffe der Spannungsprüfer müssen so alterungsbeständig sein, daß sie die Prüfung nach Abschnitt 4.4 bestehen.

3.3.5 Spannungsprüfer müssen den üblicherweise auftretenden Feuchtigkeitsbeanspruchungen standhalten und daher die Prüfung nach Abschnitt 4.7 bestehen.

3.3.6 Spannungsprüfer müssen 30 s ununterbrochen an die Nennspannung bzw. an die höchste Nennspannung des Nennspannungsbereiches angelegt werden können.

3.3.7 Bei Spannungsprüfern mit eigener Energiequelle darf der Strom zwischen den beiden Prüfelektroden bei 1000 V Gleich- und Wechselspannung nicht mehr als 5 mA betragen.

3.3.8 Sind Spannungsprüfer mit einer Ergänzungseinrichtung zum Ermitteln von Außenleitern versehen, muß die Ergänzungseinrichtung folgenden Bedingungen entsprechen:

- a) Der in Reihe mit der Berührungselektrode geschaltete Strombegrenzungswiderstand muß für 1000 V Gleich- und Wechselspannung geeignet und so bemessen sein, daß unter Berücksichtigung seiner Temperaturkoeffizienten der Strom zwischen Prüf- und Berührungselektrode sowohl bei Wechselspannung von 1000 V als auch bei Gleichspannung von 1000 V nicht größer als 0,5 mA ist.
- b) Durch konstruktive Maßnahmen muß verhindert sein, daß eine Überbrückung des Strombegrenzungswiderstandes und/oder des Anzeigeorgans, z.B. Glühlampe, eintreten kann.

3.3.9 Schrauben, die Stromübergänge vermitteln, müssen in metallisches Gewinde eingreifen.

3.3.10 Elektrische Verbindungen sind z.B. durch gesichertes Verschrauben, Verpressen, Verlöten, Verschweißen oder gesicherten Federdruck herzustellen.

3.3.11 Luft- und Kriechstrecken müssen nach DIN VDE 0110/11.72, Gruppe C, entsprechend der Nennspannung oder der höchsten Nennspannung des Nennspannungsbereiches des Spannungsprüfers bemessen sein. Wird der Kurzschlußstrom im Fehlerfall durch Strombegrenzungswiderstände auch unter Berücksichtigung ihrer Temperaturkoeffizienten auf maximal 5 mA bei 1000 V Gleich- und Wechselspannung begrenzt, dürfen die Luft- und Kriechstrecken der zwischen den Strombegrenzungswiderständen liegenden Baugruppen nach DIN VDE 0110 b/02.79, Gruppe A, bemessen sein.

3.3.12 Spannungsprüfer müssen so gebaut sein, daß unabhängig von ihrer Nennspannung oder von ihrem Nennspannungsbereich beim Anlegen sowohl an Wechsel-

spannung von 1000 V als auch an Gleichspannung von 1000 V keine Gefahr für den Benutzer und seine Umgebung auftritt.

3.3.13 Spannungsprüfer, die Funkstörungen erzeugen können, müssen funk-entstört sein.

3.3.14 Durch konstruktive oder schaltungstechnische Maßnahmen muß verhindert sein, daß bei geöffnetem Batterieraum und Anliegen an Spannung eine Gefahr für den Benutzer auftritt. Falls der Batterieraum nur mit Werkzeug zu öffnen ist, müssen die Befestigungselemente unverlierbar sein.

3.4 Mechanische Eigenschaften

3.4.1 Spannungsprüfer müssen so fall- und schlagfest sein, daß sie die Prüfung nach Abschnitt 4.10 bestehen.

3.4.2 Gehäuse und Griffe müssen aus solchen elektrisch isolierenden Werkstoffen bestehen, daß sie unter mechanischer Beanspruchung die Prüfung auf Wärmebeständigkeit nach Abschnitt 4.5 bestehen.

3.4.3 An Stellen, an denen betriebsmäßig Funken oder Lichtbogen auftreten können, müssen Isolierteile diesen Beanspruchungen widerstehen, d.h. die Prüfung nach Abschnitt 4.16 bestehen.

3.4.4 Verbindungsleitungen zwischen den Prüftastern müssen an den Anschlußstellen von Zug und Schub entlastet, die Leitungsumhüllungen gegen Abstreifen und die Leitungsadern gegen Verdrehen gesichert sein. Teile der Vorrichtung für die Zugentlastung und den Verdrehungsschutz dürfen nicht unter Spannung stehen und müssen unverlierbar sein.

3.5 Verbindungsleitungen

3.5.1 Leiterquerschnitt

Bei Spannungsprüfern müssen die beweglichen Verbindungsleitungen bei einadrigen Ausführungen mindestens 0,75 mm² Leiterquerschnitt haben. Bei mehradrigen Leitungen muß die Summe der Leiterquerschnitte mindestens 1,0 mm² sein.

3.5.2 Leitungstyp

Für die beweglichen Verbindungsleitungen zwischen den Prüftastern ist vorzugsweise die Leitungsbauart NSGA-FÖU 1,8/3 kV nach DIN VDE 0250 Teil 602 zu verwenden.

Wird die Leitungsbauart 07RN nach DIN VDE 0282 Teil 810 verwendet, muß die Verbindungsleitung in die Prüfung auf Spannungssicherheit nach Abschnitt 4.7 mit einbezogen werden.

Wird für Spannungsprüfer mit Nennspannungen bis 660 V Wechselspannung bzw. 800 V Gleichspannung die Leitungsbauart 05RN nach DIN VDE 0282 Teil 817 verwendet, muß die Verbindungsleitung in die Prüfung auf Spannungssicherheit nach Abschnitt 4.7 mit einbezogen werden.

Es dürfen auch Sonderleitungen verwendet werden, die hinsichtlich ihrer Isolierung, ihrer mechanischen Festigkeit sowie der Alterungs- und Wärmebeständigkeit vorgenannten Leitungsbauarten mindestens gleichwertig sind. Diese Verbindungsleitung muß dann in die Prüfung auf Spannungssicherheit nach Abschnitt 4.7 mit einbezogen werden.

3.6 Berührungsschutz

3.6.1 Die Isolierung der Prüfelektroden darf nicht durch Lackierung, Oxidierung oder Emaillierung erfolgen.

3.6.2 Prüfelektroden müssen so gestaltet sein, daß sie in eine Bohrung von $(3,7 + 0,1)$ mm Durchmesser mindestens 15 mm tief eingeführt werden können.

3.6.3 Die Länge l_p des unisolierten Teiles der Prüfelektrode muß mindestens 1,5 mm und darf höchstens 16 mm sein.

3.6.4 Die Wanddicke δ des isolierten Teiles der Prüfelektrode muß mindestens 1 mm sein, darf jedoch auf den letzten 20 mm (an der Prüfelektrode) auf 0,5 mm verjüngt werden.

3.6.5 Der Griff muß eine Länge l_G von mindestens 75 mm haben. 60 mm vom freien Griffende müssen von Anzeigestellen und Bedienelementen freibleiben.

3.6.6 Der Griff muß eine Griffbegrenzung haben, die das Abgleiten der Hand erschwert. Die Höhe h der Griffbegrenzung muß mindestens 5 mm sein (siehe Bild 1). Die Griffbegrenzung muß mindestens 30 % des Griffumfanges abdecken und gleichmäßig am Umfang verteilt sein. Der Bezugspunkt für das Messen von Griffumfang und Höhe h der Griffbegrenzung (siehe Bild 1, Position 8) ist 15 mm von der Griffbegrenzung entfernt in Richtung Griff zu legen.

Anmerkung: Bei Griffen, die wesentlich von der in Bild 1 dargestellten abweichen, z.B. wenn das Gehäuse für den Anzeigeteil wesentlich größer als der Durchmesser des Griffes ist, kann der Bezugspunkt den konstruktiven Verhältnissen angepaßt werden.

3.6.7 Der Abstand l_I zwischen dem unisolierten Teil der Prüfelektrode und der Griffbegrenzung muß mindestens 40 mm betragen.

3.7 Schalterbemessung

Schalter müssen den betriebsmäßig auftretenden Beanspruchungen standhalten.

3.8 Sicherheit gegen innere Überbrückung

Besteht die Möglichkeit, daß eine innere Überbrückung im Spannungsprüfer auftreten kann, muß durch geeignete Maßnahmen sichergestellt sein, daß der Benutzer dadurch nicht gefährdet wird. Hierbei braucht nicht angenommen zu werden, daß gleichzeitig mehrere strombegrenzende Bauelemente überbrückt oder teilüberbrückt werden.

3.9 Wahrnehmbarkeit der Anzeige

3.9.1 Spannungsprüfer müssen Spannungen vom 0,85fachen bis zum 1,1fachen

- jeder Nennspannung
- jedes Nennspannungsbereiches und
- jeder Stufe innerhalb eines Nennspannungsbereiches eindeutig anzeigen.

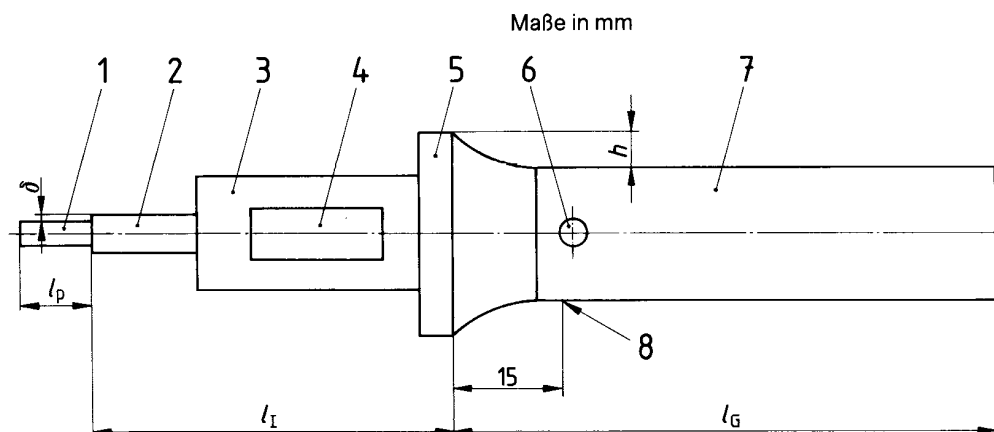
3.9.2 Die Anzeige muß optisch und/oder akustisch erfolgen.

3.9.3 Bei Spannungsprüfern, die mehrere Anzeigesysteme haben, muß jedes Anzeigesystem alle Anforderungen für die entsprechende Nennspannung bzw. den Nennspannungsbereich erfüllen (Ausnahme siehe Abschnitt 4.3.3.10).

3.9.4 Bei Spannungsprüfern mit analoger oder digitaler Spannungsanzeige muß der vorhandene Spannungswert eindeutig ohne Umrechnung angezeigt werden.

3.9.5 Die Wahrnehmbarkeit der Anzeige muß für den Benutzer in den Gebrauchslagen des Spannungsprüfers und unter den praktisch auftretenden Beleuchtungs- und Geräuschverhältnissen im Temperaturbereich von -10 bis $+50$ °C zweifelsfrei sein.

Alle Anzeigestellen eines Prüftasters müssen so angeordnet sein, daß sie vom Benutzer gleichzeitig wahrgenommen werden können.



- 1 Unisolierter Teil der Prüfelektrode mit Länge l_p
- 2 Isolierter Teil der Prüfelektrode mit Wanddicke δ der Isolierung
- 3 Anzeigeteil
- 4 Anzeigestelle (Sichtfenster für optische Anzeige bzw. Schallaustrittsstelle)
- 5 Griffbegrenzung mit Höhe h
- 6 Berührungselektrode bzw. Schalter
- 7 Griff mit Länge l_G
- 8 Meßstelle für Griffumfang und Höhe h

Positionen 2, 3 und 5 mit einer Gesamtlänge l_I

Bild 1. Beispiel eines Prüftasters mit Anzeigeteil