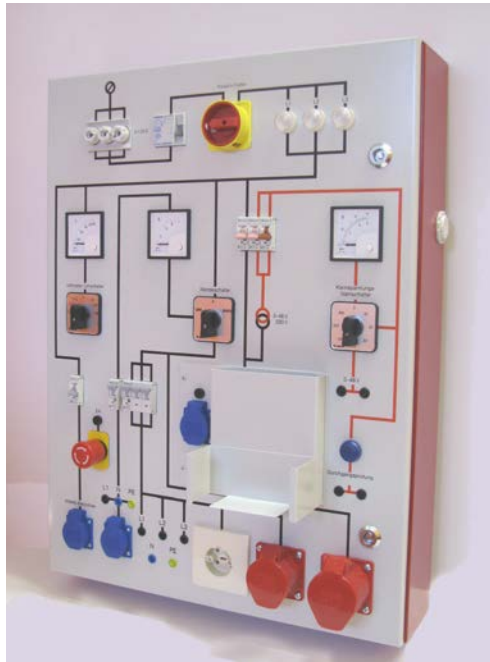




INSTRUMENTS



Handbuch Stationäre Prüftafeln HT-PT01 & HT-PT03



HT Instruments GmbH

Am Waldfriedhof 1b
41352 Korschenbroich
Tel: 02161-564 581
Fax: 02161-564 583

info@HT-Instruments.de
www.HT-Instruments.de

Sehr geehrter Kunde

Als Beschreibung und Bedienungsanleitung unserer Prüftafeln stellen wir Ihnen dieses Handbuch zur Verfügung.

Es soll Ihnen weiterhin bei der Einrichtung eines vorschriftsmäßigen Prüfplatzes sowie bei der Vorbereitung, Durchführung und Bewertung der Prüfungen eine Hilfe sein.

Das Handbuch wurde mit größter Sorgfalt erarbeitet. Die HT Instruments GmbH und die Autoren können jedoch für eventuell verbliebene Fehler und deren Folgen weder eine juristische noch sonst irgendeine Haftung übernehmen.

Das Handbuch ist urheberrechtlich geschützt. Kein Teil des Handbuches darf ohne vorherige schriftliche Genehmigung in irgendeiner Form durch Fotokopie, Mikrofilm oder andere Verfahren reproduziert oder in eine für Maschinen verwendbare Sprache übertragen werden. Letzteres gilt insbesondere für Datenverarbeitungsanlagen.

Inhaltsverzeichnis

1	Einleitung.....	4
2	Sicherheitshinweise.....	4
3	Das Prüftafelsystem	5
4	Technische Daten und Anordnung der Komponenten.....	6
4.1	Prüftafelserie PT01.....	6
4.1.1	Mess- und Prüfmöglichkeiten	6
4.1.2	Anordnung der Gerätekomponenten.....	6
4.2	Prüftafelserie PT03.....	7
4.2.1	Mess- und Prüfmöglichkeiten	7
4.2.2	Anordnung der Gerätekomponenten.....	7
4.3	Maße der Prüftafelseries.....	8
5	Montage und Inbetriebnahme der Prüftafel	9
5.1	Einrichten eines Prüfplatzes	9
5.2	Eingangsprüfung und Montage der Prüftafeln.....	10
5.3	Erstprüfung und Inbetriebnahme des Prüfplatzes	12
6	Betreiben der Prüftafel und des Prüfplatzes	13
6.1	Arbeitssicherheit am Prüfplatz.....	14
7	Vorbereitung und Durchführung von Prüfungen	16
7.1	Allgemeines.....	16
7.2	Durchführung der Prüfung.....	17
8	Messung nach DIN VDE 0701-0702	18
8.1	Besichtigen/Sichtprüfung.....	19
8.2	Vorbereitung der Sicherheitsprüfungen.....	20
8.3	Messen des Schutzleiterwiderstandes	20
8.4	Messung des Isolationswiderstandes.....	21
8.5	Messung des Schutzleiterstromes bei Geräten der SK I und des Berührungsstromes bei Geräten der SK II und III	22
8.5.1	Grenzwert für die Schutzleiterstrommessung.....	22
8.5.2	Messung des Schutzleiterstromes durch Ersatzableitstrommessung ..	23
8.5.3	Messung des Schutzleiterstromes durch Differenzstrommessung.....	23
8.5.4	Messung des Berührungsstromes durch Ersatzableitstrommessung..	24
8.5.5	Messung des Berührungsstromes durch Differenzstrommessung	25
9	Funktionsprüfungen an Betriebsmitteln	26
9.1	Funktionsprüfung von Wechselstrom-Betriebsmitteln mit $U_n = 230V / AC$	26
9.2	Funktionsprüfung von Drehstrom-Betriebsmitteln $U_n = 230/400V AC$	27
9.3	Durchgangsprüfung mit Kleinspannung (optisch).....	28
9.4	Anwenden der Kleinspannungen AC/DC	28
9.5	Messung von Strom, Spannung und weiterer elektrischer Größen	28
10	Protokollieren der Prüfung	29
11	Anhang	30
11.1	Abmessungen des Prüfplatzes.....	30
11.2	Muster einer Betriebsanweisung für den Prüfplatz in der Elektrowerkstatt.	32

1 Einleitung

Sie haben eine Prüftafel erworben die es Ihnen auf komfortable Weise gestattet eine Vielzahl von Messungen an elektrischen Betriebsmitteln gemäß den gesetzlichen Forderungen und den elektrotechnischen Normen durchzuführen und die Betriebsmittel auf ihre ordnungsgemäße Funktion zu überprüfen.

Zur Bedienung des je nach Prüftafeltyp eingebauten Gerätetesters, beachten Sie bitte auch die separat beigefügte Bedienungsanleitung des Gerätetesterherstellers.

2 Sicherheitshinweise

Die Sicherheit der Prüftafel kann nur gewährleistet werden, wenn die Prüftafel bestimmungsgemäß entsprechend der Bedienungsanleitung und den einschlägigen Normen verwendet und angeschlossen wird. Die Betriebssicherheit kann bei Modifizierungen oder Umbauten nicht mehr garantiert werden.

Bei der Schutzleiterstrom- bzw. Berührungsstrommessung mit dem Modell HT-Auto0701/02S (Bitte auch Hinweis beachten) wird nur die Prüfsteckdose am Gerätetester auf Netzspannung (230 V/50 Hz) umgeschaltet. Dabei leuchtet die LED auf. Bei einem Schutzleiter- bzw. Berührungsstrom (gemessen über die Greifklemme) größer 5,3 mA wird die Prüfung automatisch beendet.

Bei der Isolationswiderstandsmessung können 500 V / DC mit 1 mA Nennstrom zwischen der berührungsgesicherten Prüflitung des Gerätetesters und einem fehlerhaften Prüfling liegen, wenn die Greifklemme gelöst wird.

Hinweis:



Die Messung des Schutzleiterstrom- bzw. Berührungsstroms kann aus Sicherheitsgründen nur über die über die Prüfsteckdose des Gerätetesters und nicht über die Prüfsteckdosen an der Prüftafel durchgeführt werden.

3 Das Prüftafelsystem

Mit den ortsfesten und tragbaren Prüftafeln bietet HT Instruments ein System, das den speziellen Anforderungen der Arbeit des Elektrohandwerkers gerecht wird. Jede dieser Tafeln

- entspricht bezüglich ihrer Ausrüstung und ihrer Prüfmöglichkeiten den Forderungen des Bundesinstallateurausschusses (Zentralverband des Elektrohandwerks - ZVEH)
- ermöglicht das Prüfen von elektrotechnischen Betriebsmitteln entsprechend den Forderungen von DIN VDE 0701-0702 sowie der Unfallverhütungsvorschrift DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) der Berufsgenossenschaft der Feinmechanik und Elektrotechnik.

Das Prüftafelsystem zeichnet sich dadurch aus, dass es auch den Anforderungen der für Prüfplätze geltenden Norm DIN VDE 0104 (EN 50191) entspricht. Sie sind mit den geforderten Geräten der Sicherheitstechnik (verschießbarer Not-Aus-Schalter mit Unterspannungsauslöser (USPA), Not-Aus-Taster) sowie mit den Anschlussmöglichkeiten für die Signalgebung und externe Not-Aus-Taster ausgestattet, die das Einrichten eines Prüfplatzes im Sinne der genannten Norm auf einfache Weise ermöglichen.

Die für eine **ortsfeste Anordnung vorgesehene Prüftafeln HT-PT01 und HT-PT03** bietet ihrem Benutzer das unverzichtbare Minimum der Ausrüstungen und Prüfmöglichkeiten, über die eine Elektrowerkstatt verfügen sollte.

Als VDE0701 / VDE0702 Prüfgeräte werden das HT Auto 0701/2S bzw. das HT-Eurotest 0701/2S eingesetzt.

Die Prüftafeln werden auf der Grundlage des Gerätesicherheitsgesetzes einschließlich dessen Verordnungen, sowie der Niederspannungsrichtlinie des Rates der Europäischen Gemeinschaft (Niederspannungsrichtlinie) und den geltenden Normen (EN, DIN VDE) hergestellt.

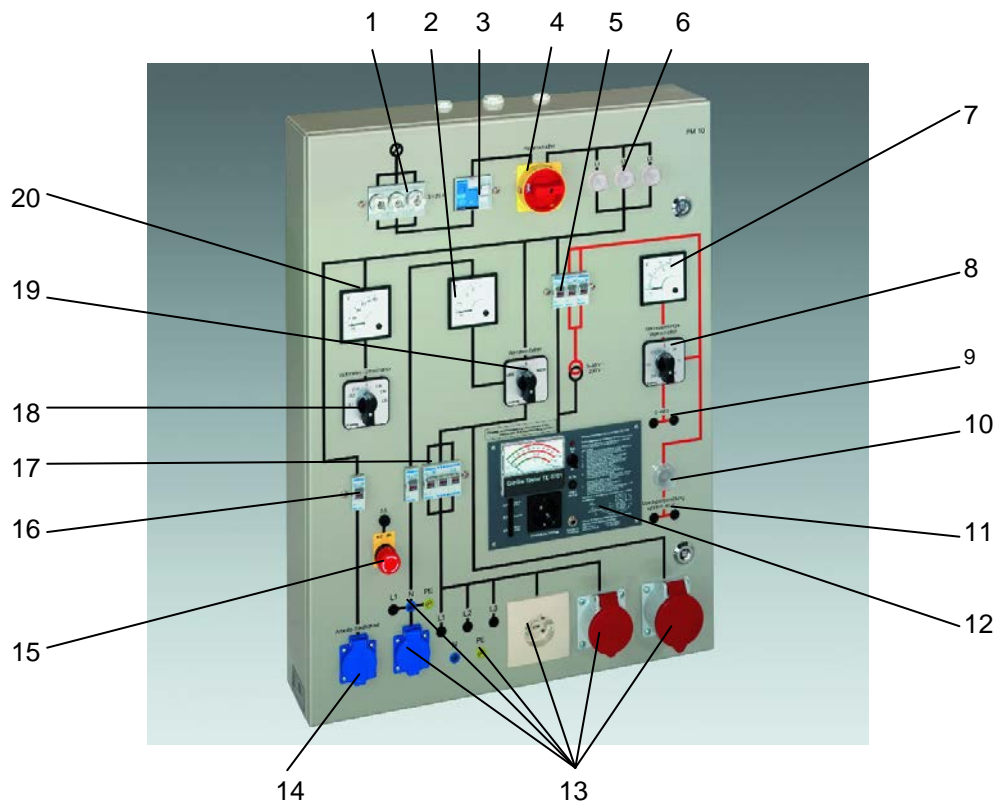
4 Technische Daten und Anordnung der Komponenten

4.1 Prüftafelserie PT01

4.1.1 Mess- und Prüfmöglichkeiten

- nach DIN VDE 0701/0702 an WS- und DS-Betriebsmitteln
- Betriebsspannung
- Stromaufnahme an WS-Verbrauchern max. 16 A
- Durchgangsprüfung optisch
- Kleinspannung 0-42 V / AC

4.1.2 Anordnung der Gerätekomponenten



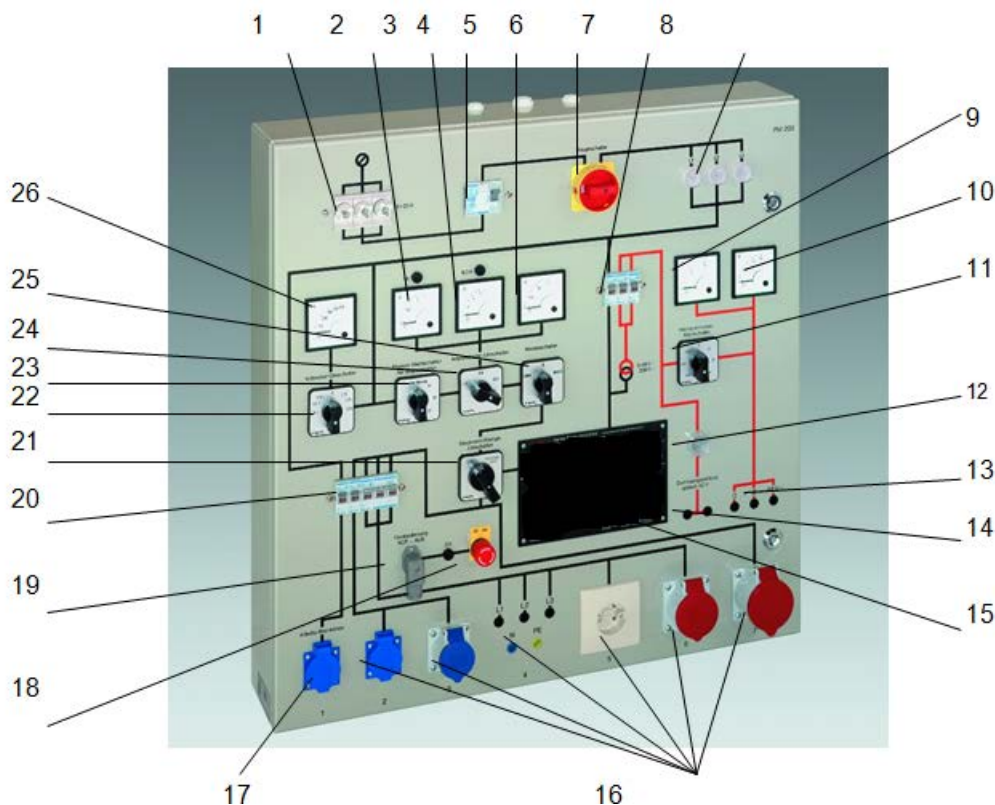
Position	Komponente	Position	Komponente
1	Hauptsicherung	11	Buchsen Durchgangsprüfung
2	Amperemeter	12	Gerätetester (Typ je nach Ausführung)
3	FI-Schutzschalter	13	Prüfsteckvorrichtungen (keine Prüfungen VDE 0701/0702 möglich)
4	Haupt-/NOT-AUS-Schalter mit USPA	14	Arbeitssteckdose
5	LS-Schalter Kleinspannung und Gerätetester	15	NOT-AUS-Schalter einschl. Sicherung
6	Phasen-Kontroll-Leuchten	16	LS-Schalter Arbeitssteckdose
7	Voltmeter Kleinspannung	17	LS-Schalter Prüfsteckvorrichtungen
8	Kleinspannungswahlschalter	18	Voltmeterumschalter
9	Buchsen Kleinspannung	19	Wendeswitcher (links - 0 - rechts)
10	Durchgangsprüfleuchte	20	Voltmeter

4.2 Prüftafelserie PT03

4.2.1 Mess- und Prüfmöglichkeiten

- nach DIN VDE 0701/0702 an WS- und DS-Betriebsmitteln
- Betriebsspannung
- Stromaufnahme an WS- und DS-Verbrauchern max. 25 A
- Durchgangsprüfung optisch und akustisch
- Kleinspannung 0-48 V / AC

4.2.2 Anordnung der Gerätekomponenten

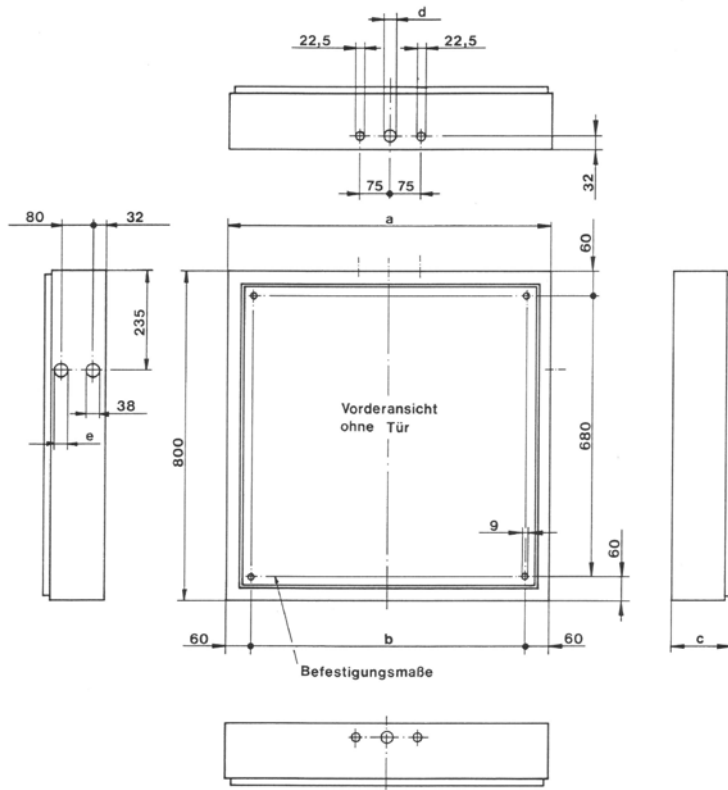


Position	Komponente	Position	Komponente
1	Hauptsicherung	15	Gerätetester (Typ je nach Ausführung)
2	Amperemeter 0 – 1 / 2 A (*)	16	Prüfsteckvorrichtungen
3	Amperemeter 0 – 6 / 12 A (*)	17	Arbeitssteckdose
4	FI-Schutzschalter	18	NOT-AUS-Schalter (*)
5	Amperemeter 0 – 25 / 50 A	19	Anschluss ext. NOT-AUS-Schalter
6	Haupt-/NOT-AUS-Schalter mit USPA	20	LS-Schalter Prüfsteckvorrichtungen und Arbeitssteckdose
7	LS-Schalter Kleinspannung und Gerätetester	21	Steckvorrichtungsumschalter zwischen Netz und Gerätetester
8	Phasen-Kontroll-Leuchten	22	Voltmeter-Umschalter
9	Voltmeter Kleinspannung 0 – 10 V	23	Phasen-Wahlschalter
10	Voltmeter Kleinspannung 0 – 60 V	24	Amperemeter-Umschalter
11	Kleinspannungswahlschalter	25	Wendesalter (links - 0 – rechts)
12	Durchgangsprüfleuchte	26	Voltmeter
13	Buchsen Kleinspannung		
14	Buchsen Durchgangsprüfung		

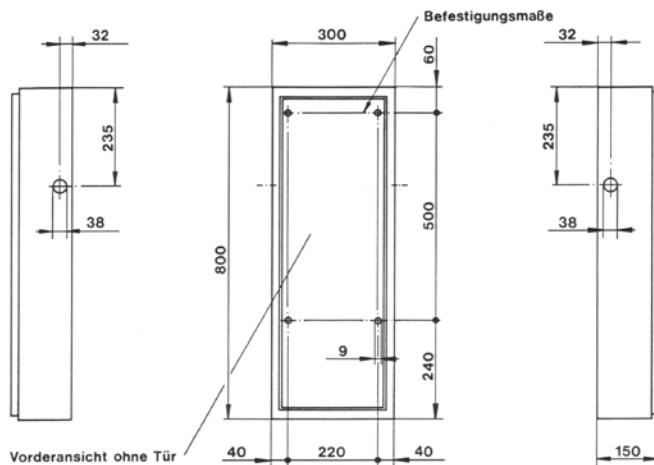
(*) einschließlich Sicherung

4.3 Maße der Prüftafelserien

Serie	a	b	c	d	e	kg
PT01	600	480	150	26	-	34
PT03	800	680	150	29	-	44



Abmessungen und Befestigungsmaße der Prüftafel HT-PT01



5 Montage und Inbetriebnahme der Prüftafel

5.1 Einrichten eines Prüfplatzes

Prüfarbeiten, wie sie in Elektrowerkstätten üblich sind und unter Nutzung der Prüftafel vorgenommen werden, erfordern das Einrichten eines den Vorschriften entsprechenden Prüfplatzes. Nur ein solcher Prüfplatz ermöglicht es, die Festlegungen der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 (bisher VBG 4) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ einzuhalten, und so den Forderungen der Berufsgenossenschaft zu entsprechen. Er bietet die Gewähr für eine alle gegenwärtigen Erkenntnisse berücksichtigende Arbeitssicherheit.

Der Elektromeister als Betriebsinhaber oder als Leiter einer Elektrowerkstatt, in der ein Prüfplatz errichtet werden soll, trägt die Verantwortung dafür, dass an dem von ihm ausgewählten und dann ordnungsgemäß nach DIN VDE 0104 (EN 50191) „Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen“ eingerichteten Platz ein in jeder Hinsicht vorschriftsmäßiges Prüfen möglich wird.

Bei der Auswahl des Platzes ist vor allem zu beachten, dass:

- eine vollständige Einsichtnahme von anderen Arbeitsplätzen aus möglich ist
- eine möglichst unkomplizierte und doch wirksame Abgrenzung zu anderen Arbeitsplätzen, Flächen, Plätzen und Gängen gesichert werden kann
- spätere Erweiterungen des Platzes und seiner Einrichtung möglich sind
- genügend Platz rechts von der Prüftafel für den Anbau von Erweiterungsprüftafeln verbleibt
- genügend Platz für den Prüfenden, die Prüflinge, Prüfmittel und andere im Verlauf der Prüfung erforderlichen Gegenstände vorhanden ist.
- eine ordnungsgemäße Kennzeichnung des Prüfplatzes erfolgen kann
- die Vorgaben der Arbeitsstättenverordnung bezüglich Beleuchtung, Entlüftung usw. eingehalten werden können.

Die Orte für weitere NOT-AUS-Taster im und außerhalb des Prüfplatzes sind so festzulegen, dass von den an anderen Arbeitsplätzen tätigen Personen eine schnelle Betätigung möglich ist. Die Signalleuchte ist so anzuordnen, dass sie im Blickfeld einer den Prüfplatz betretenden Person liegt.

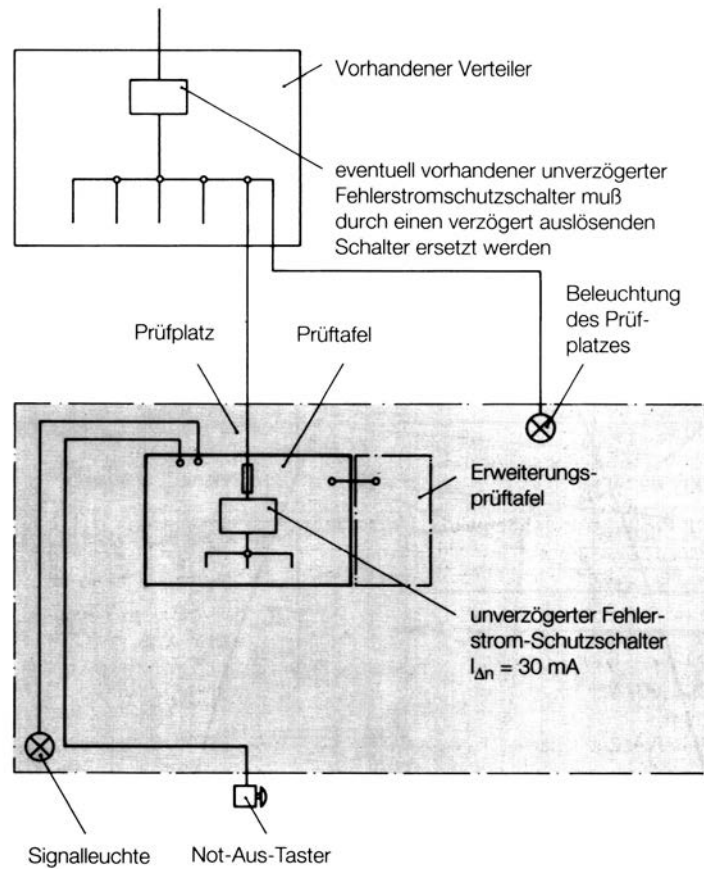
Hinweise:

- In Abhängigkeit von der Größe und Anordnung des Prüfplatzes können auch mehrere Signalleuchten und Not-Aus-Taster erforderlich sein.
- Auf die Abgrenzung und die Signalleuchten darf verzichtet werden, wenn die Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist (lt. DIN VDE 0104).
Beispiel: Zutritt der Werkstatt ist für nicht unterwiesene Personen nicht möglich.
- Zum Prüfplatz gehört ein isolierender Standort für den Prüfenden (Isoliermatte o.ä.)



Für den Netzanschluss der Prüftafel ist ein gesonderter Abgang auszuwählen. Später mögliche Erweiterungen des Anschlusswertes (Erweiterungsprüftafeln) sind dabei zu berücksichtigen. Die vorgeschaltete Überstrom-Schutzeinrichtung ist dem Nennstrom der Prüftafel anzupassen.

Die Anschlussklemmen der Prüftafel gestatten den Anschluss von Leitern mit max. 4 mm². Der Anschluss der Netzzuführung sowie der Leitungen für den/die externen NOT-AUS-Taster (im oder außerhalb des Prüfplatzes) und die Signalleuchte (rote Leuchte als Anzeige „In Betrieb“) sind gemäß Schaltbild vorzunehmen.



Anschlussschaltbild für die Prüftafeln

In DIN VDE 0104 bzw. EN 50191 werden umfassende Angaben zum Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen gemacht. Unter anderem sind dort Mindestabstände zum Prüfplatz angegeben. Im Anhang dieses Handbuches ist ein Beispiel für die Gestaltung eines normgerechten Prüfplatzes angegeben.

5.2 Eingangsprüfung und Montage der Prüftafeln

Die Prüftafeln werden direkt ab Werk allen erforderlichen Prüfungen unterzogen. Sie erfolgen unter Berücksichtigung der Festlegungen des Gerätesicherheitsgesetzes, der Niederspannungsrichtlinie und den entsprechenden Normen. Dies sind vornehmlich

- DIN VDE 0100 Teil 600 „... Erstprüfungen“
- DIN VDE 0660 Teil 500 „... Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen“

Die Eingangsprüfung kann sich daher auf eine Sichtprüfung beschränken. Hierzu gehören:

- Kontrolle auf Transportschäden
- Kontrolle des zur Prüftafel gehörenden Zubehörs
 - Montage- und Betriebsanleitung (Prüftafelhandbuch in der Prüftafel)
 - Schaltplan (liegt in der Prüftafel)
 - Türschlüssel (an der Tür außen befestigt)

- Messleitung des Sicherheitstesters (liegt in der Prüftafel)
- Software und Schnittstellenkabel, wenn im Lieferumfang (liegt in der Prüftafel)

Die Prüftafel ist mit 4 Schrauben (8 mm) zu befestigen die Maß- und Gewichtsangaben finden sie im Abschnitt „Technische Daten“.

Hinweis:

Zweckmäßigerweise ist die Tür vor der Montage auszuhängen



- Tür öffnen
- Verbindungsklemme im Gehäuse lösen
- Sicherungsscheiben aus den Scharnierstiften entfernen
- Scharnierstifte herausziehen


Der Anschluss der Netzzuführung sowie der Leitungen für den externen NOT-AUS-Taster (im oder außerhalb des Prüfplatzes) und die Signalleuchte (rote Leuchte als Anzeige „In Betrieb“) sind gemäß Schaltbild vorzunehmen.

5.3 Erstprüfung und Inbetriebnahme des Prüfplatzes

Das Montieren und Anschließen der Prüftafel ist eine Erweiterung der Elektroanlage des betreffenden Raumes. Im Zusammenhang mit dieser Erweiterung ist zu gewährleisten, dass die bereits bestehende Anlage den vorschriftsmäßigen Anschluss und Betrieb der Prüftafel/des Prüfplatzes gestattet.

Die Erstprüfung ist nach DIN VDE0100 Teil 600 vorzunehmen. Hierzu gehören im wesentlichen folgende Prüfgänge:

- Kontrolle des vorschriftsmäßigen Zustandes der bestehenden Anlage
- Wirksamkeit der Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren der bestehenden Anlage am Einbauort der Prüftafel

Hinweis: Ein der Prüftafel vorgeschalteter FI-Schutzschalter muss verzögert sein. 

- Sichtprüfung der Prüftafel einschließlich der elektrotechnischen Anlage des gesamten Prüfplatzes
- Messen des Isolationswiderstandes der Anschlussleitungen sowie der zum Not-Aus-Taster und zur Signalleuchte führenden Leitungen (R_{ISO} 1,0 M Ω ohne Prüftafel)
- Kontrolle des Drehfeldes an einer der DS-Steckdosen der Prüftafel
- Kontrolle der Funktion aller Anschlüsse der Prüftafel durch den Anschluss eines Betriebsmittels; verbunden damit Kontrolle der ordnungsgemäßen Anzeige der Messinstrumente (Umschaltung der Messbereiche/Außenleiter); vor der Messung gegebenenfalls Nullpunktkorrektur (Geräteserien PM)
- Kontrolle der Funktion der Signalleuchte des Prüfplatzes
- Betätigen der Prüftaste des FI-Schutzschalters → sofortige Auslösung muss erfolgen
- Betätigen eines jeden Not-Aus-Tasters → sofortige Auslösung des Hauptschalters muss erfolgen, eine Wiedereinschaltung darf nur möglich sein, wenn der betreffende Not-Aus-Taster entriegelt wurde.

Hinweis: Die Prüfung sollte sinnvoller Weise durch die für das Prüfen an diesem Platz verantwortliche Elektrofachkraft erfolgen. 

Nach der Erstprüfung darf die erste Inbetriebnahme erfolgen. Voraussetzung dafür und für das dann folgende Betreiben des Prüfplatzes sind jedoch:

- Benennen der für den Prüfplatz verantwortlichen Elektrofachkraft
- Vorhandensein einer vom Unternehmer/Vorgesetzten bestätigten Betriebsanweisung für den Prüfplatz (siehe Beispiel für eine Betriebsanweisung im Anhang)
- Belehrung aller Personen, die sich im Prüfplatz aufhalten dürfen sowie der Personen, die sich sicherlich oder möglicherweise in dem betreffenden Raum, d. h. der Elektrowerkstatt aufhalten werden.

6 Betreiben der Prüftafel und des Prüfplatzes

Für das Betreiben des Prüfplatzes mit der Prüftafel gelten zunächst wie für jede elektrotechnische Anlage in gewerblichen Betrieben die:

- DGUV Vorschrift 3 (BGV A3) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“
- DIN VDE 0104 (EN 50191) „Errichten und Betreiben von elektrischen Prüfanlagen“.

Besonders zu beachten sind infolge der speziellen Bedingungen beim Prüfen und der damit möglicherweise verbundenen Fehlersuche die Festlegungen in der DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) zum Verbot des

Arbeiten an oder in der Nähe unter Spannung stehender Teile (§ 6, 7)

und der dazu möglichen Ausnahmen (§ 8). Weitere Festlegungen zum Gewährleisten der erforderlichen Sicherheit beim Prüfen finden sich im Abschnitt 4 der oben genannten DIN VDE 0104.

Um die in den genannten Vorschriften enthaltenen Vorgaben den besonderen Bedingungen des jeweiligen Prüfplatzes anzupassen ist nach der DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) und DIN VDE 0104 eine betriebliche Anweisung für das Prüfen an diesem Platz zu erarbeiten. Dies muss durch den Elektromeister als Betriebsinhaber bzw. als Leiter der für die Prüfungen zuständigen Elektroabteilung gewährleistet werden. Er trägt die Verantwortung dafür dass der Prüfplatz ordnungsgemäß entsprechend den Festlegungen von VDE 0104 und der DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) betrieben wird. In dieser Anweisung bzw. auf andere Weise sind folgende Festlegungen zu treffen:

1. Beauftragen einer Elektrofachkraft mit der Verantwortung für das vorschriftsmäßige Betreiben des Prüfplatzes.
2. Festlegen der Fachkräfte und/oder unterwiesenen Personen die den Prüfplatz betreten bzw. Prüfarbeiten durchführen dürfen.
3. Festlegen der Rechte und Pflichten der nach 1. und 2. benannten Personen bezüglich des Prüfplatzes. Hierzu gehören:
 - Betreten des Platzes
 - Alleiniges Prüfen
 - Prüfen an unter Spannung stehenden Teilen
 - Verschließen des Hauptschalters
4. Festlegen des Arbeitsablaufs beim Bedienen des Prüfplatzes und beim Durchführen der Prüfungen in einer entsprechenden Betriebsanweisung. Hierbei sind die Vorgaben von VDE 0104 und DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) sowie die Besonderheiten der vorliegenden Prüfaufgaben und die einschlägige Literatur zu berücksichtigen.
5. Belehren der nach 1. und 2. benannten Personen sowie der anderen Mitarbeiter die befugt sind den Raum zu betreten in dem sich der Prüfplatz befindet.

6.1 Arbeitssicherheit am Prüfplatz

Ein Prüfplatz in der Elektrowerkstatt, an dem erfahrungsgemäß die unterschiedlichsten Prüfungen vorgenommen werden, ist nach DIN VDE 0104 ein „Prüfplatz besonderer Art“. Es wird davon ausgegangen, dass an einem solchen Prüfplatz möglicherweise an oder in der Nähe unter Spannung stehender Teile gearbeitet wird. Die in der genannten Norm getroffenen Festlegungen bezüglich der Sicherheitseinrichtungen werden durch die Prüftafeln erfüllt. Diese enthalten:

- einen Fehlerstromschutzschalter ($I_{\Delta n} = 30 \text{ mA}$), der im Falle einer direkten Berührung (L-PE) den Berührungsstrom unterbricht, bevor eine gesundheits-schädigende Wirkung eintritt
- einen verschließbaren, mit einem Unterspannungsauslöser versehenen Hauptschalter, der bei einer Spannungsunterbrechung die Prüftafel und damit den Prüfaufbau abschaltet
- einen Not-Aus-Taster, bei dessen Betätigung der Hauptschalter ausgelöst wird (zusätzlicher Anschluss für einen mobilen Not-Aus-Taster bei den Prüftafeln der Serie PT03)
- Anschlussklemmen für externe NOT-AUS-Taster und Signalleuchten des Prüfplatzes
- Sicherheitssteckbuchsen zum Anschluss einzelner Leitungsadern.

Hinweis:



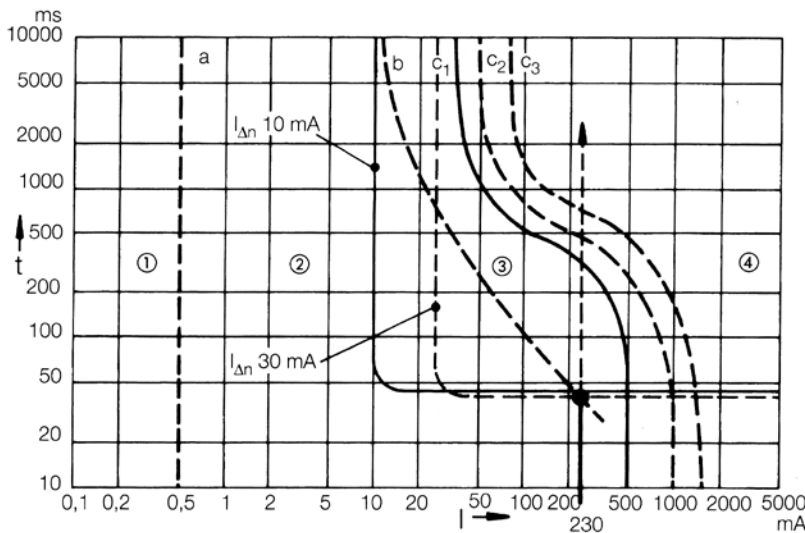
Wird die Prüfung nicht durch das Abschalten des Hauptschalters sondern durch das Stellen des Wendeschalters in die Stellung „0“ beendet, so wird damit die Arbeitssteckdose nicht abgeschaltet. Die dem Arbeitsschutz dienenden Festlegungen für das Gestalten des Prüfplatzes sind im Anhang dargelegt. Besonders zu beachten sind darüber hinaus folgende Forderungen aus DIN VDE 0104 (EN 50191).

- Die Einrichtung des Prüfplatzes soll soweit wie möglich aus nichtleitendem Material bestehen.
- Es sind möglichst schutzisolierende Prüf- und Arbeitsgeräte zu verwenden.
- Als Prüfleitungen sind solche mit teilweisem Berührungsschutz anzuwenden.
- Der Standort des Prüfenden ist mit einem Belag aus nichtleitendem Material zu versehen, soweit nicht der Fußboden dieser Forderung entspricht.

Diese Maßnahmen haben alle das Ziel, die Wahrscheinlichkeit von Durchströmungen der dort prüfenden Personen zu verhindern. Darüber hinaus ist darauf hinzuwirken, dass sich alle am Prüfplatz tätigen Personen arbeitsschutzgerecht verhalten. In der Betriebsanweisung (Beispiel siehe Anhang) sind die darauf hinwirkenden Festlegungen zu treffen.

Der Prüfplatz, seine Elektroanlage und die dort zur Anwendung kommenden ortsveränderlichen Geräte sind halbjährlich in die Wiederholungsprüfung nach DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) einzubeziehen. Die Sicherheitseinrichtungen sind täglich im Verlauf der Prüfarbeit zu kontrollieren.

Wirkungen eines Wechselstromes 50-60 Hz in Abhängigkeit von Einwirkdauer und Stromhöhe (IEC-Publikation 479-1 /1984) mit den Abschaltkennlinien von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit $I_{\Delta n}$ 10 mA und 30 mA.



Bereich 1:
gewöhnlich keine Wahrnehmungen

Bereich 2:
gewöhnlich keine gefährlichen Wirkungen

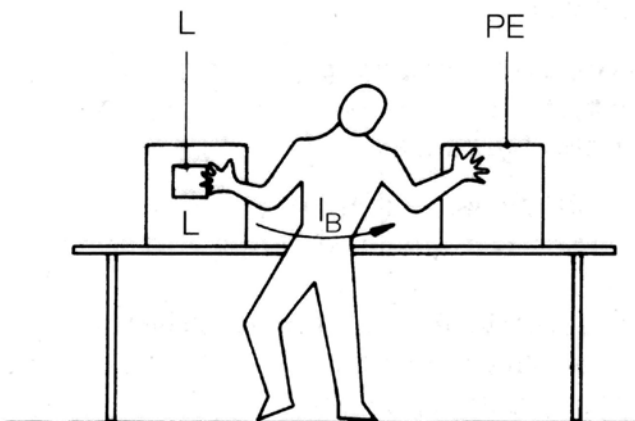
Bereich 3:
Muskelverkrampfung, Atemschwierigkeiten vorübergehender Herzstillstand mit Wiedereinsetzen der Herzfähigkeit, normalerweise keine organischen Schäden

Bereich 4:
wie Bereich 3, jedoch Auftreten von Herzkammerflimmern und damit akute Lebensgefahr mit einer Wahrscheinlichkeit von

- ca. 5% bis zur Kurve c_2
- ca. 50% bis zur Kurve zu c_3
- über 50% über die Kurve c_3 hinaus

Schutz bei direktem Berühren durch Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen mit $I_{\Delta n} \leq 30$ mA

Der Körperstrom von 230 mA wird durch den Fehlerstromschutzschalter in weniger als 40 ms abgeschaltet, wenn der Prüfer ein aktives Teil (L) und zugleich den Schutzleiter (PE) berührt.



Im ungünstigsten Fall, d. h. infolge nasser Hände ist der Hautwiderstand = 0 Ω , es begrenzt lediglich der Körperinnenwiderstand $R_K \approx 1000 \Omega$ den Berührungsstrom I_B .

7 Vorbereitung und Durchführung von Prüfungen

7.1 Allgemeines

Das Prüfen ortsveränderlicher Betriebsmittel in regelmäßigen Zeitabständen ist unumgänglich. Nur so kann die erforderliche Sicherheit für die Benutzer der Betriebsmittel gewährleistet werden.

Für den gewerblichen Bereich wird eine solche Forderung in der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 (bisher VBG 4) „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ erhoben. Bei privat genutzten Geräten gibt es eine solche verbindliche Vorgabe nicht. Es ist von der Information und der Einsicht des jeweiligen ja fachkundigen Besitzers abhängig ob er derartige Prüfungen von einem Fachmann vornehmen lässt.

Folgende Tabelle aus der BGV A3 (bisher VBG 4) gibt für ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel Richtwerte für Prüffristen an. Laut BGV A3 (bisher VBG 4) ist eine ausreichende Prüffrist festgelegt, wenn die Fehlerquote bei den Prüfungen in bestimmten Betriebsbereichen höchstens 2 % beträgt.

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist, Richt- und Maximalwerte	Art der Prüfung	Prüfer
- ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (soweit benutzt)	Richtwert 6 Monate , auf Baustellen 3 Monate . Wird bei den Prüfungen eine Fehlerquote < 2 % erreicht, kann die Prüffrist entsprechend verlängert werden.	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft, bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte auch elektrotechnisch unterwiesene Person
- Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen	Maximalwerte auf Baustellen , in Fertigungsstätten und Werkstätten oder unter ähnlichen Bedingungen ein Jahr,		
- Anschlussleitungen mit Stecker			
- bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss	in Büros oder unter ähnlichen Bedingungen zwei Jahre		

Tabelle 1B: Wiederholungsprüfungen ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel

Um im gewerblichen Bereich das Ziel der Prüfung, die Arbeitssicherheit der Betriebsmittel, in vollem Umfang zu erreichen, ist eine straffe betriebliche Organisation der Prüfarbeit erforderlich. Anders kann nicht gesichert werden dass die im jeweiligen Verantwortungsbereich wirklich alle Betriebsmittel und dann auch rechtzeitig geprüft werden. Verantwortlich dafür ist der jeweilige Unternehmer bzw. die von diesem beauftragte verantwortliche Elektrofachkraft.

Gleiches gilt für die Organisation der Prüf Abläufe in der Elektrowerkstatt, um dort ein unfallfrei Arbeiten zu sichern. Hierfür ist der Leiter dieser Elektrowerkstatt verantwortlich.

Die Prüfungen gemäß aller zutreffenden DIN VDE-Bestimmungen sollen immer in drei Schritten erfolgen:

- **Besichtigen**
Durch die Sichtprüfung der elektrischen Geräte und Leitungen muss festgestellt werden, ob äußerliche Mängel erkennbar sind, (siehe auch DIN VDE 0701-0702, Sichtprüfung und Besichtigen).
- **Messen**
Durch die Messungen muss nachgewiesen werden, dass alle in den jeweils zutreffenden Vorschriften und Normen angegebenen Grenzwerte bzw. Forderungen erfüllt sind.
- **Erproben**
Durch eine Funktionsprüfung ist die grundsätzliche Funktionsfähigkeit des zu prüfenden elektrischen Betriebsmittels zu überprüfen. Dabei ist besonderer Augenmerk auf alle sicherheitsrelevanten Funktionen (NOT-AUS-Einrichtungen, Schutzeinrichtungen, Melde- und Anzeigevorrichtungen) zu legen.

Alle durchgeführten Prüfungen sind auf geeignete Weise zu dokumentieren (Prüfplakette, Banderole oder Prüfprotokoll).

7.2 Durchführung der Prüfung

Vor dem arbeitstäglichen Beginn der Benutzung der Prüftafel ist grundsätzlich eine Kontrolle ihres Zustandes vorzunehmen. Erst dann darf das Anschließen der Prüflinge über die betreffende Steckvorrichtung erfolgen. Diesbezügliche Festlegungen müssen in der Betriebsanweisung getroffen werden (siehe Beispiel im Anhang).

Bei den nachfolgend dargelegten Prüfvorgängen wird davon ausgegangen dass mit dem Hauptschalter nach jeder Prüfung das Abschalten und beim Prüfbeginn das Einschalten der Tafel erfolgt.

Hinweis: Das Abschalten des Prüflings kann zwischendurch auch durch den Wendeschalter erfolgen, wenn lediglich die Kleinspannung oder der Sicherheitstester genutzt werden sollen.



Vor dem Beginn der Prüfarbeiten ist arbeitstäglich die Funktion des FI-Schutzschalters durch Betätigen der Prüftaste zu kontrollieren. Vor dem Beginn einer jeden Prüfung muss die Netzspannung (alle Außenleiter) kontrolliert werden um eine ordnungsmäßige Prüfung zu gewährleisten. Das erste Einschalten sollte ohne angeschlossene Prüflinge erfolgen.

Vor Beginn einer Prüfung sollten folgende Fragen geklärt werden:

- Art des Gerätes und der sich daraus ergebenden etwaigen Besonderheiten der Prüfung (Prüfstrom Grenzwerte, Gefährdung von Teilen durch die Prüfung, Gefährdung für den Prüfer, Einsatz besonderer Prüfgeräte, Notwendigkeit bestimmter Prüforte, Kundenwünsche, Alter des Gerätes, Einsatzort und die damit verbundenen Beanspruchungen u. ä.)
- noch vorhandene Garantieansprüche
- besonderer Angaben/Vorgaben des Herstellers
- Schutzklasse des Gerätes
- Besichtigen und Entscheidung über den Zustand des Gerätes (Durchführung durch einen Fachmann oder eine elektrotechnisch unterwiesene Person mittels einer Checkliste). Entscheiden über etwa notwendige Reparaturen vor der Prüfung bzw. die Zweckmäßigkeit der weiteren Prüfung.

Die Durchführung der notwendigen VDE Sicherheitsprüfungen erfolgt nach den Maßgaben der anzuwendenden Norm. Im Anschluss an die Prüfung sind die Prüfergebnisse zu Dokumentieren (Protokollierung der Messwerte) und über die weitere Verwendbarkeit des Gerätes zu entscheiden.

8 Messung nach DIN VDE 0701-0702

Mit den in die Prüftafeln integrierten Gerätetestern können Wiederholungsprüfungen und Prüfungen nach Instandsetzung und Änderungen gemäß DIN VDE 0701-0702 und DGUV Vorschrift 3 (bisher BGV A3) an elektrischen Betriebsmitteln vorgenommen werden.

Da der konkrete Ablauf der Prüfung von dem speziellen Aufbau des zu prüfenden Gerätes abhängig ist, kann an dieser Stelle kein allgemein gültiger Prüfablauf angegeben werden. Als Hilfestellung für den Prüfer werden hier jedoch die Grenzwerte aus den derzeit gültigen Normen mit einigen allgemeingültigen Erläuterungen angegeben.

Die Überprüfung von elektrischen Geräten muss je nach der Schutzklasse des zu prüfenden Gerätes in Übereinstimmung mit den Forderungen in der DIN VDE 0701-0702 erfolgen.

Hinweis: *Bedienung unserer VDE0701-0702 Prüfgeräte MultiTest HT700+ bzw. HT-Eurotest 0701/2S siehe entsprechendes Handbuch*

..



Hinweis: Definition der Schutzklassen:

Schutzklasse I	Die aktiven Teile des Gerätes sind durch die Basisisolierung gegen direktes Berühren geschützt. Durch den Anschluss der berührbaren Teile an den Schutzleiter werden diese in die Schutzmaßnahme bei indirektem Berühren (Fehlerschutz) der Anlage einbezogen.
Schutzklasse II	Die aktiven Teile des Gerätes sind durch die verstärkte oder doppelte Isolierung gegen direktes Berühren geschützt. Damit ist der Schutz gegen direktes Berühren gesichert. Der Schutz bei indirektem Berühren ist ebenfalls gegeben, da ein Isolationsfehler praktisch unmöglich gemacht wird.
Schutzklasse III	Der Schutz gegen gefährliche Körperströme wird durch die geringe Spannung und die sichere Trennung zu anderen Stromkreisen erreicht.

8.1 Besichtigen/Sichtprüfung

Der Umfang der Sichtprüfung ergibt sich aus der Art und dem Zustand des Gerätes. Sie ist der wichtigste Prüfgang und verlangt große Erfahrungen von dem verantwortlichen Prüfer. Er muss im Ergebnis seiner Prüfung ja entscheiden,

ob das Betriebsmittel geeignet ist, an der voraussichtlichen Einsatzstelle bis zur nächsten Wiederholungsprüfung ordnungsgemäß und sicher zu funktionieren.

Bei der Sichtprüfung sind folgende Punkte zu beachten, sie müssen entsprechend den jeweiligen aktuellen Bedingungen und Normvorgaben ergänzt werden.

- Übereinstimmung des Gerätes mit den jeweils geltenden Gesetzen und Normen, Vorhandensein von Prüfzeichen und Leistungsschild
- Bestimmung der Schutzklasse, Übereinstimmung von Stecker, Anschlussleitung und Schutzleiteranschluss mit den Merkmalen der Schutzklasse
- Schäden am Gehäuse, an der Anschlussleitung, an Bedienteilen und am Stecker
- Vorhandensein und richtige Daten der Verschleißteile (Sicherung, Lampe)
- Anzeichen eines unzulässigen Eingriffs (Veränderung, Reparatur, Austausch von Teilen o. ä.)
- Schäden oder Schwachstellen die den Berührungsschutz oder den Wasserschutz (Schutzart) beeinträchtigen
- Anzeichen, die auf eine Überlastung, Kurzschluss oder unsachgemäßen Gebrauch hindeuten
- Beschädigung oder ungenügende Wirksamkeit der Zugentlastung, defekter Knick- oder Biegeschutz
- Verschmutzung oder Korrosion der Kontaktteile und des Gesamtgerätes



Hinweis: Wird eine elektrisch unterwiesene Person mit der Prüfung beauftragt, so sind dieser die durchzuführenden Prüfgänge exakt vorzugeben. Die verantwortliche Elektrofachkraft hat zu entscheiden, ob die unterwiesene Person genügend qualifiziert ist, um eine Beurteilung der Geräte entsprechend den oben genannten Forderungen vorzunehmen.

8.2 Vorbereitung der Sicherheitsprüfungen

Zur Vorbereitung der Sicherheitsprüfung sind folgende Arbeitsschritte erforderlich:

- Schließen aller Schalter des Prüflings
- Anschließen des Prüflings an
 - die Prüfsteckdose des Sicherheitstesters oder
 - die entsprechende Prüfsteckvorrichtung auf der Prüftafel
- Prüflleitung des Sicherheitstesters anschließen und Prüflleitung mit Greifklemme mit dem Gehäuse des Prüflings (nur bei Geräten der Schutzklasse I) oder vorhandenen leitfähigen metallischen Teilen (Geräte der Schutzklasse II oder III) verbinden.
- Einschalten der Prüftafel
- Sicherheitstester über den zugehörigen Leitungsschutzschalter und den eingebauten Geräteschalter einschalten

Hinweise:

- Bei der Besichtigung des Prüflings ist zu ermitteln, ob alle aktiven Teile im Prüfling bei den Prüfungen erfasst werden. Gegebenenfalls sind mehrere Messungen z. B. bei verschiedenen Schaltstellungen durchzuführen.
- Bei der Besichtigung ist zu ermitteln, ob bei der Isolationsprüfung mit der Leerlaufspannung von ca. 500 V / DC eine Beschädigung von elektronischen Bauelementen im Prüfling eintreten kann. In diesem Fall sollte anstelle der Isolationswiderstandsmessung eine Messung des Ableitstromes vorgenommen werden.

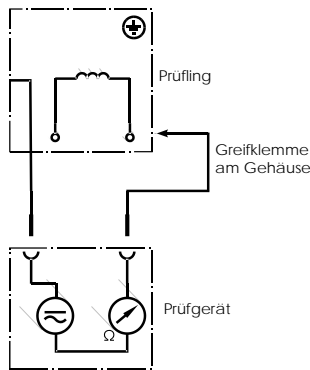


8.3 Messen des Schutzleiterwiderstandes

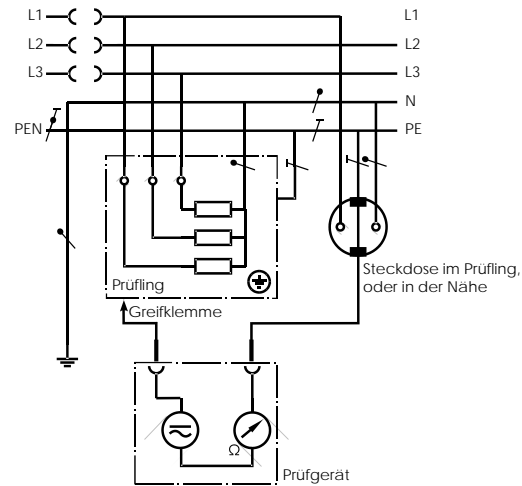
Die Messung des Schutzleiterwiderstandes ist nur bei Geräten der Schutzklasse I vorzunehmen. Sie gibt Auskunft über die Beschaffenheit des Schutzleiters. Messwerte wenig unterhalb dem normativen Grenzwert von $0,3 \Omega$ lassen auf einen mangelhaften Schutzleiter schließen, es sei denn, das geprüfte Gerät hat eine überdurchschnittlich lange Schutzleiterbahn (lange Anschlussleitungen). Messwertschwankungen können auf korrodierte Anschlussstellen hinweisen.

Der Wert für den Schutzleiterwiderstand ist vom Messinstrument ablesbar und darf die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten:

Grenzwert für den Schutzleiterwiderstand	für ...
$< 0,3 \Omega$	Geräte mit Anschlussleitungen bis 5 m
zuzüglich $0,1 \Omega$	je weitere 7,5 m Anschlussleitung
Maximalwert $1,0 \Omega$	



Messen des Schutzleiterwiderstandes bei Geräten, die vom Netz getrennt sind



Messen des Schutzleiterwiderstandes bei Geräten mit schwer erreichbarem Anschluss

Hinweis: Jedes leitende berührbare Teil, dass Verbindung zum Schutzleiter hat bzw. haben soll, muss durch die Messung erfasst werden. Dadurch können je nach Konstruktion des Prüflings auch mehrere Messungen des Schutzleiterwiderstandes erforderlich sein. Leitungen müssen während der Messung ausgerollt und bewegt werden.



8.4 Messung des Isolationswiderstandes

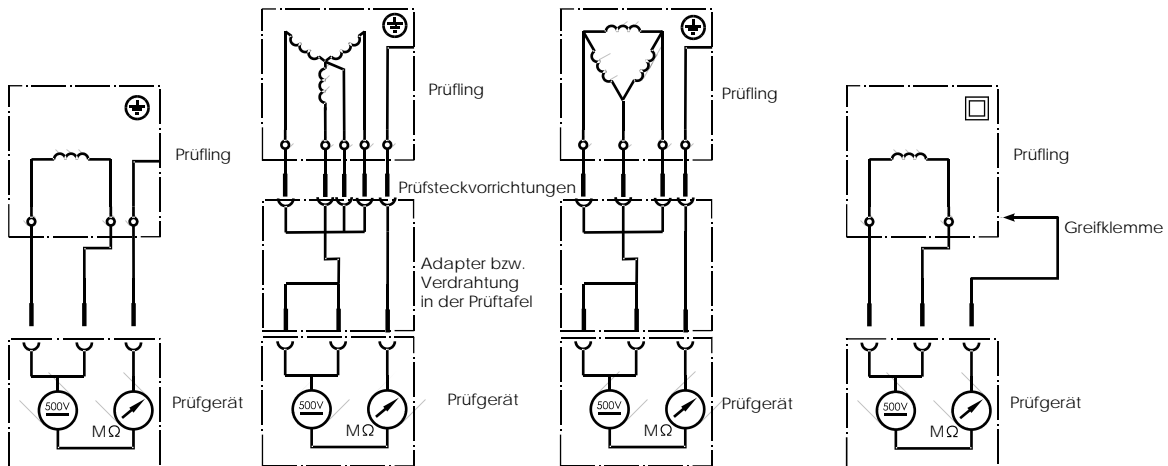
Der Isolationswiderstand wird zwischen den aktiven Teilen und den berührbaren leitfähigen Teilen gemessen. Dabei ist sicherzustellen, dass alle beanspruchten Isolierungen erfasst werden, indem alle Schalter, Temperaturregler usw. geschlossen sind.

Der Wert für den Isolationswiderstandes ist am Messinstrument ablesbar und darf die angegebenen Grenzwerte nicht überschreiten:

Grenzwert für den Isolationswiderstand	
DIN VDE 0701-0702	Schutzklasse:
$\geq 0,3 \text{ M}\Omega$	Geräte Schutzklasse I mit eingeschalteten Heizelementen
$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$	alle übrigen Geräte Schutzklasse I
$\geq 2,0 \text{ M}\Omega$	Geräte Schutzklasse II und berührbare Teile an Geräten der Schutzklasse I die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind
$\geq 0,25 \text{ M}\Omega$	Geräte Schutzklasse III



Praxistipp: Bei intakten Geräten ist der Isolationswiderstand quasi unendlich.



Messen des Isolationswiderstandes bei Geräten der Schutzklasse I (Gerät mit Gerätetecker)

Messen des Isolationswiderstandes Schutzklasse II und III, Gerät mit Gerätetecker

8.5 Messung des Schutzleiterstromes bei Geräten der SK I und des Berührungstromes bei Geräten der SK II und III

Für die Beurteilung der elektrischen Sicherheit eines elektrischen Gerätes ist der **Ableit-/Fehlerstrom** maßgeblich. Der **Ableit-/Fehlerstrom** ist der Strom, der über die Isolierung der Geräte fließt und für Personen gefährlich werden kann. Dieser **Ableit-/Fehlerstrom** wird bei

- Geräten der **Schutzklasse I** als **Schutzleiterstrom** (= Strom, der durch den Schutzleiter fließt)
- Geräten der **Schutzklasse II** als **Berührungstrom** (= Strom, der bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen, sowie bei Geräten der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, bei der Handhabung des Gerätes über die bedienende Person zur Erde fließen kann, bezeichnet.

Zur Bestimmung jeder dieser beiden Kenngrößen sind folgende Messverfahren geeignet:

- direkte Messung (nur HT Euro 0701/2 mit optionalem Adapter ABA-1FI)
- Differenzstrommessung (nur HT Auto 0701/2S und MultiTest HT700+)
- Ersatzableitstrommessung

8.5.1 Grenzwert für die Schutzleiterstrommessung

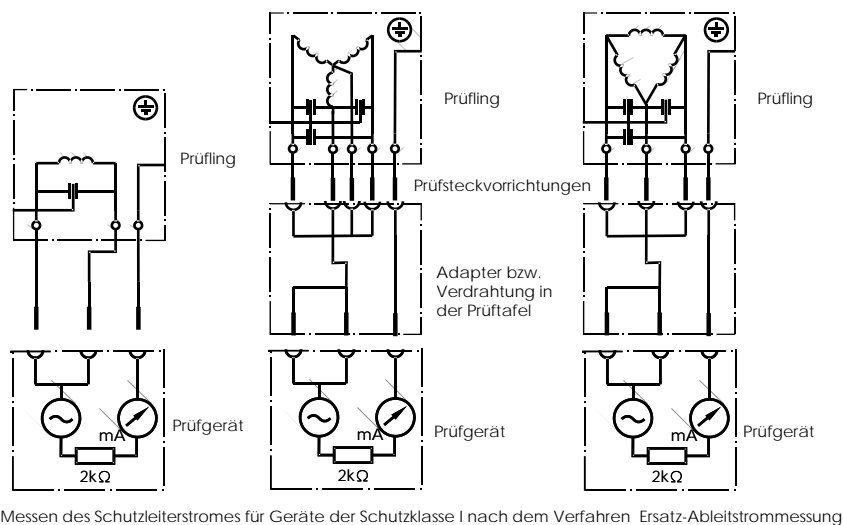
Grenzwerte für den Schutzleiterstrom	
DIN VDE 0701-0702	
Schutzleiterstrom $\leq 3,5$ mA	
Ausnahmen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Geräten mit Heizelementen gilt: Gesamtanschlussleistung > 3,5 kW: $\leq 1,0$ mA/kW Heizleistung, max. jedoch 10mA • Für fest angeschlossene Geräte und Geräte mit Anschlüssen nach IEC 60309 (CEE-Steckvorrichtungen) können besondere Installationsbedingungen und abweichende Grenzwerte gelten. • Geräte mit gemäß Gerätenorm zulässigen Ableitströmen > 3,5mA, die mit besonderer Schutzleiterverbindung und dem Warnhinweis „Hoher Ableitstrom! – Vor Netzanschluss Schutzleiterverbindung herstellen“ versehen sind 	

8.5.2 Messung des Schutzleiterstromes durch Ersatzableitstrommessung

Diese Messung kann über alle außenliegenden Prüfsteckvorrichtungen und Prüfsteckdose am Gerätetester erfolgen.

Folgende Grenzwerte für den Schutzleiterstrom sind einzuhalten:

Grenzwerte für den Schutzleiterstrom (Ersatzableitstrommessung)
DIN VDE 0701-0702
<p>Schutzleiterstrom < 3,5 mA</p> <p>Ausnahmen:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Bei Geräten mit Heizelementen gilt: Gesamtanschlussleistung > 3,5 kW: ≤ 1,0 mA/kW Heizleistung, max. jedoch 10mA • Geräte mit zweipoliger und symmetrischer kapazitiver Schaltung: Messwert darf halbiert werden



Messen des Schutzleiterstromes für Geräte der Schutzklasse I nach dem Verfahren Ersatz-Ableitstrommessung

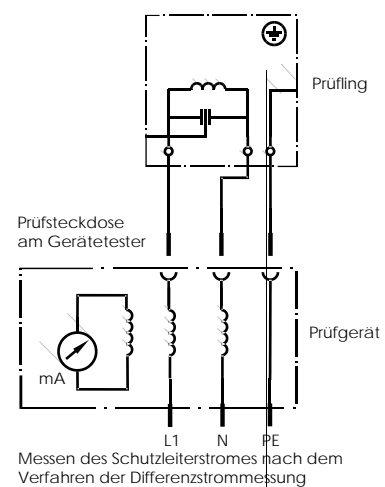
8.5.3 Messung des Schutzleiterstromes durch Differenzstrommessung

(nur Prüftafeln mit Gerätetester HT Auto 0701/02 oder MultiTest HT700+)

Diese Messung kann nur für Wechselstromprüflinge über die Prüfsteckdose am Gerätetester erfolgen. Während der Messung wird das zu prüfende Gerät über die Prüfsteckdose am Gerätetester mit Netzspannung versorgt.



Achtung: Der Prüfling wird während der Messung mit Netzspannung (230V / max. 16A) versorgt und geht somit in Funktion.



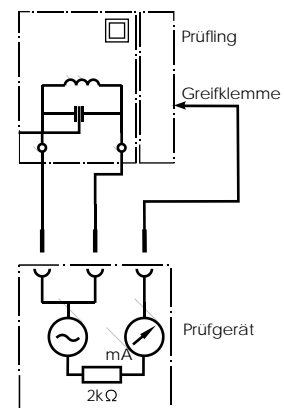
Messen des Schutzleiterstromes nach dem Verfahren der Differenzstrommessung

Folgende Grenzwerte für den Schutzleiterstrom sind einzuhalten:

Grenzwerte für den Schutzleiterstrom (Differenzstrommessung)	
DIN VDE 0701-0702	
Schutzleiterstrom $\leq 3,5$ mA	
Ausnahmen:	
<ul style="list-style-type: none"> • Bei Geräten mit Heizelementen gilt: Gesamtanschlussleistung $> 3,5$ kW: $\leq 1,0$ mA/kW Heizleistung, max. jedoch 10mA • Für fest angeschlossene Geräte und Geräte mit Anschlüssen nach IEC 60309 (CEE-Steckvorrichtungen) können besondere Installationsbedingungen und abweichende Grenzwerte gelten. • Geräte mit gemäß Gerätenorm zulässigen Ableitströmen $> 3,5$mA, die mit besonderer Schutzleiterverbindung und dem Warnhinweis „Hoher Ableitstrom! – Vor Netzanschluss Schutzleiterverbindung herstellen“ versehen sind 	

8.5.4 Messung des Berührungstromes durch Ersatzableitstrommessung

Diese Messung kann über alle Prüfsteckvorrichtungen (Wechsel- oder Drehstromprüflinge) und die Prüfsteckdose am Gerätetester erfolgen. Damit die Messung durchgeführt werden kann, müssen alle berührbaren leitfähigen Teile des zu prüfenden Gerätes mittels der beiliegenden Prüfleitung und Greifklemme mit dem Anschluss für die Prüfleitung am Gerätetester verbunden werden.



Messen des Berührungstroms nach dem Verfahren Ersatz-Ableitstromes Schutzklasse II und III, Gerät mit Steckeranschluss

Folgende Grenzwerte für den Berührungstrom sind einzuhalten:

Grenzwerte für den Berührungstrom (Ersatzableitstrommessung)	
DIN VDE 0701-0702	
Berührungstrom $< 0,5$mA	

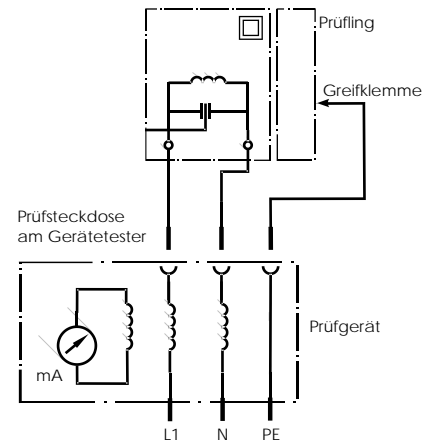
8.5.5 Messung des Berührungsstromes durch Differenzstrommessung

(nur Prüftafeln mit HT Auto 0701/0702)

Diese Messung kann nur für Wechselstromprüfling über die Prüfsteckdose am Gerätetester erfolgen. Zur Durchführung der Messung müssen alle berührbaren leitfähigen Teile des zu prüfenden Gerätes mittels der beiliegenden Prüfleitung und Greifklemme mit dem Anschluss für die Prüfleitung am Gerätetester verbunden werden.



Achtung: Der Prüfling wird während der Messung mit Netzspannung (230 V / max. 16 A) versorgt und geht somit in Funktion.



Messen des Berührungsstroms nach dem Verfahren der Differenzstrommessung

Folgende Grenzwerte für den Berührungsstrom sind einzuhalten:


Grenzwerte für den Berührungsstrom (Differenzstrommessung)
DIN VDE 0701-0702
Berührungsstrom <0,5mA

9 Funktionsprüfungen an Betriebsmitteln

9.1 Funktionsprüfung von Wechselstrom-Betriebsmitteln mit $U_n = 230V / AC$


Anschließen der Prüflinge an die WS - Messsteckdosen oder die Messsteckbuchsen

- Einstellen des Amperemeter-Umschalters auf den größten Bereich
- Einstellen des Phasenwahlschalters auf L1
- Einschalten mit dem Hauptschalter.


Hinweis: Ein etwaiger Körperschluss wird nur bemerkt und führt nur dann mit Sicherheit zum Ansprechen/Auslösen des FI-Schutzschalters, wenn eine Verbindung L-PE vorliegt. Es ist daher bei Geräten mit einem Schutzkontaktstecker eine zweite Prüfung nach dem Drehen des Steckers erforderlich. 

Dann sind folgende Arbeitsschritte zusätzlich erforderlich:

- Einschalten des Widerstandes durch den zugeordneten Umschalter
- Stellen des Voltmeter-Umschalters auf „Steckdosen 2 + 3“
- Kontrolle der Anzeige der Messgeräte nach dem Einschalten


Hinweis: Der Kurzschlusschutzwiderstand mit einer Leistung von 1000 W begrenzt den Kurzschlussstrom im Falle eines widerstandslosen Kurzschlusses auf ca. 4A. Die Anzeige des Voltmeters 0- 500V zeigt je nach Art des Kurzschluss einen von 230V wesentlich abweichenden Wert an. 

- Abschalten über den Hauptschalter im Falle eines defekten Geräts bzw. Überbrücken des Kurzschlusschutzwiderstands mittels des zugeordneten Umschalters, wenn kein Defekt vorliegt.

Hinweis: Erfolgt keine Überbrückung des Widerstands, so wird eine automatische Abschaltung des Hauptschalters durch den Thermokontakt am Kurzschlusschutzwiderstand nach etwa 1,5 min. vorgenommen. Eine Wiedereinschaltung des Hauptschalters ist dann erst nach einer entsprechenden Abkühlzeit (ca. 6min.) möglich. 

9.2 Funktionsprüfung von Drehstrom-Betriebsmitteln U_n =230/400V AC

- Anschließen an die jeweilige Messsteckdose / Messsteckbuchsen
- Einstellen des Amperemeter-Umschalters auf den größten Bereich
- Auswahl des Außenleiters für die Strommessung am Phasenwahlschalter
- Schalten des Steckvorrichtung-Umschalters „Netz/Gerätetester“ in die Stellung „Netz“ (außer Serie PT01)
- Festlegen der Drehrichtung, Schalten des Wendeschalters von Stellung „0“ in Stellung „Links“ oder „Rechts“
- Einschalten des Hauptschalters

Hinweis: Der Anschluss an die Einzelbuchsen sollte mittels handelsüblicher berührungsgeschützter Messleitungen erfolgen (z. B. Messleitungen aus dem Zubehör). Die Verwendung provisorischer Mess- / Prüfleitungen zum Anschluss an die Einzelbuchsen sichert meist nicht den möglichen Berührungsschutz. 

9.3 Durchgangsprüfung mit Kleinspannung (optisch)

- Einschalten des Hauptschalters
- Anschließen der Prüflösungen an die betreffenden Buchsen
- Kontrolle der Funktion der Lampe durch Kurzschließen der Prüfbuchsen

Hinweis: Die Lichtstärke der Lampe und die Lautstärke des Summers sind abhängig vom Vorhandensein eines Widerstandes im auf Durchgang zu prüfenden Stromzweig .



- Durchführen der Prüfung

Hinweis: Ein Widerstand von ca. 50Ω bei dem Verwenden der Lampe bzw. ein Widerstand von ca. 2Ω bei dem Verwenden des Summers in der zu prüfenden Leitungsstrecke führen zu keinem bereits merkbaren Abfall von Licht- bzw. Lautstärke. Dies ist bei der Beurteilung der Prüfung zu beachten.



9.4 Anwenden der Kleinspannungen AC/DC

- Einschalten des Hauptschalters
- Einstellen des gewünschten Spannungsbereichs mit dem Kleinspannungswahlschalter

Hinweis: Die an den Klemmen „+“, „-“ anliegende ungestabilisierte Gleichspannung (DC) kann über die Anzeige der Wechselspannung (AC) am Voltmeter 0-10V und 0-60V ermittelt werden. Es gilt $U(\text{DC}) \approx 0,8 U(\text{AC})$



9.5 Messung von Strom, Spannung und weiterer elektrischer Größen

Alle Prüftafeln sind mit analogen Einbauinstrumenten zur Messung von Strömen und Spannungen ausgestattet. Mit den entsprechenden Umschaltern können die Messinstrumente zur Messung der einzelnen Spannungen und Ströme umgeschaltet werden.

10 Protokollieren der Prüfung

Alle durchgeführten Prüfungen sind auf geeignete Weise zu dokumentieren. Das Protokollieren der Prüf- bzw. Messergebnisse ist erforderlich, um:

- Die tatsächliche Durchführung der Prüfung nachzuweisen
- Anhand der Messergebnisse eine Alterung bzw. sich anbahnende Fehler durch Messwertvergleiche festzustellen
- und den entsprechenden rechtlichen Vorschriften zu genügen

Um die durchgeführten Prüfungen ausreichend zu dokumentieren sind folgende Angaben notwendig:

- Prüfdatum
- Gerätetyp, -seriennummer, -besitzer (eine vollständige Identifikation muss möglich sein)
- Prüfer
- Durchgeführte Prüfungen, Prüfgrundlage (Normenverweis)
- Messergebnisse, gegebenenfalls besondere Messbedingungen
- Prüfergebnis und gegebenenfalls Entscheidung über die Weiterverwendung oder Aussonderung des Gerätes
- Unterschrift des Prüfers mit der bestätigt wird: „Dieses Betriebsmittel entspricht den anerkannten Regeln der Elektrotechnik.“

Für die Form des Prüfprotokolls und den Umfang der Angaben gibt es keine verbindlichen Vorgaben. Die jeweils verantwortliche Fachkraft hat dies zu entscheiden. Jedoch kann ein Prüfprotokoll oder Prüfbuch von der zuständigen Berufsgenossenschaft gefordert werden.

Alle Gerätetester mit PC-Schnittstelle verfügen über eine Software zur einfachen und schnellen Protokollierung der durchgeführten Prüfungen. Über diese Software können die Daten auch in andere Programme übernommen werden.

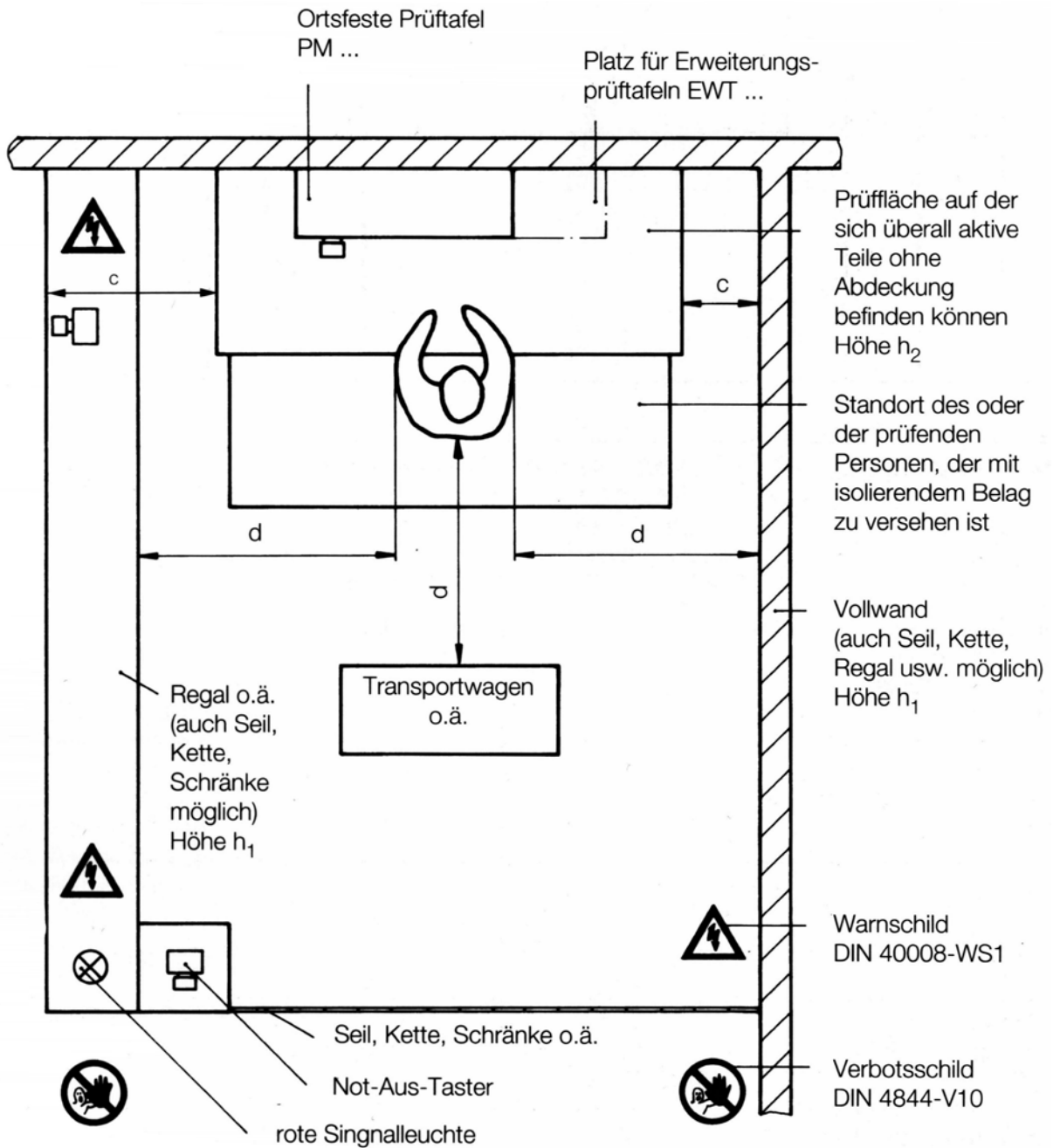
Eine weitere Möglichkeit der Protokollierung ist die Verwendung von Vordrucken wie beispielsweise dem „ZVEH - Prüfprotokoll für instandgesetzte elektrische Geräte“. Diese kann über den Richard Pflaum Verlag in München bezogen werden.

Die verantwortliche Elektrofachkraft hat ebenso festzulegen ob und in welcher Form die geprüften Geräte zu kennzeichnen sind. Empfohlen werden eine Prüfplakette, eine Plombe oder ein Aufdruck, der über den nächsten Prüftermin informiert. Eine Kennzeichnung der geprüften Geräte ist in jedem Fall sinnvoll bzw. notwendig, um den jeweiligen Benutzer sowie den für Kontrollen zuständigen Mitarbeiter über die durchgeführte oder nicht durchgeführte bzw. überfällige Prüfung zu informieren.

11 Anhang

11.1 Abmessungen des Prüfplatzes

Die folgenden Abbildungen zeigen beispielhaft die Abmessungen des Prüfplatzes mit einer Prüftafel (Nennspannungen bis 1000 V) ermittelt auf der Grundlage der Festlegungen in der DIN VDE 0104: Oktober 1998 Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen.



- h1 Bodenabstand der Gefahrenzone
 h2 Höhe der Kante der Schutzeinrichtung
 c waagerechter Abstand von der Gefahrenzone

Art der Abgrenzung	Mindestabstand c von der äußeren Kante der Abgrenzung des Prüfplatzes mit der Höhe h₁ bis zu den Orten, an denen sich beim Prüfen ungeschützte aktive Teile befinden können.	
	Höhe der Abgrenzung h₁ in mm	Mindestabstand c in mm
Seil, Kette (ausgeschwungener Zustand), Barriere, Schranke, Tisch o. ä.	800	1300
Vollwand mit geringerem Schutzgrad als IP 5x	1000	1300
Vollwand mit geringerem Schutzgrad als IP 5x und h₁ 1600 mm	1200	900
	1400	600
Vollwand mit höherem Schutzgrad als IP 5x	1600	beliebig entsprechend den örtlichen Bedingungen

Die Abstände **c** gelten für eine Höhe des Prüftisches **h₂** 800 mm.
 Der Mindestabstand **d** ist in Abhängigkeit von der Anzahl der am Prüfplatz tätigen Personen festzulegen. Als Richtwert für eine Person $d \approx 1000$ mm.

11.2 Muster einer Betriebsanweisung für den Prüfplatz in der Elektrowerkstatt

Betriebsname:

Datum:

Betriebsanweisung Prüfplatz

I. Geltungsbereich

1. Diese Anweisung gilt für den mit der Prüftafel ausgerüsteten Arbeitsplatz in der Werkstatt:..... .
2. Prüfarbeiten an ortsveränderlichen oder anderen, von der Anlage getrennten elektrotechnischen Betriebsmitteln dürfen nur an dem Prüfplatz in der Werkstatt erfolgen.

II. Verantwortlichkeit

1. Für alle Arbeiten am Prüfplatz sowie das Anleiten und Kontrollieren der dort tätigen Personen ist als
verantwortliche Fachkraft

der von mir persönlich beauftragte Mitarbeiter

Herr/Frau

verantwortlich. Er allein bestimmt, wer am Prüfplatz anwesend sein und mitarbeiten darf. Er ist ebenso verantwortlich für das Einhalten der in dieser Anweisung getroffenen Festlegungen.

Seine Verantwortung bezieht sich auch

- auf die Entscheidung über die Notwendigkeit des Arbeitens an oder in der Nähe unter Spannung stehender Teile
 - sowie auf die Entscheidung, welcher der Mitarbeiter allein oder unter der ständigen Aufsicht eines Fachmanns diese Arbeiten vornehmen darf und
 - auf das Festlegen der Prüfvorgaben und Prüfmethode.
2. Verlässt Herr die Werkstatt, tritt er seinen Urlaub an o. ä., so hat er vorher eine andere Fachkraft mit dem Wahrnehmen der Verantwortung zu betrauen.
 3. Ohne das ausdrückliche Übertragen der Verantwortung durch Herrn oder mich, ist das Arbeiten am Prüfplatz nicht gestattet.
 4. Jeder Mitarbeiter ist verpflichtet, sich über die mit dem Prüfplatz verbundenen Gefährdungen und das notwendige eigene Verhalten Klarheit zu verschaffen.

III. Vorbereitung der Prüfung

1. Vor dem Beginn der Prüfung ist von der jeweils verantwortlichen Fachkraft unter Beachtung der dafür geltenden DIN-VDE-Normen festzulegen, wie zu prüfen ist und welche Vorgaben nachzuweisen sind. Grundlagen dafür sind.
 - die Richtlinie der Berufsgenossenschaft über die Wiederholungsprüfungen (z.B. DGUV Vorschrift 3 (ehemals BGV A3))
 - DIN VDE0701-0702 sowie die dem Prüfling zugeordnete Teile dieser DIN-VDE-Bestimmungen.
 - die Bedienanleitung der Prüftafel
 - die Bedienanleitung der angewandten Prüfgeräte
 - die Bedienanleitung und etwaige weitere Unterlagen des Prüflings.
2. Jeder Mitarbeiter, der erstmalig am Prüfplatz arbeitet ist vor der Aufnahme dieser Tätigkeit durch mich zu belehren.
Belehrungen der Mitarbeiter über die einzelnen Prüfaufgaben und die dabei zu beachtenden Verhaltensweisen sind von der verantwortlichen Fachkraft Herrn/Frau ... oder einem von ihm damit beauftragten Fachmann durchzuführen.
4. Täglich sind vor dem ersten Beginn der Prüfarbeiten folgende Kontrollen vorzunehmen
 - Funktion der Signalleuchte des Prüfplatzes
 - Funktion der Beleuchtung des Prüfplatzes
 - Zustand der Prüftafel und der Prüf- und Messgeräte, die am Prüfplatz zur Anwendung kommen.
 - Zustand und Lage der Isoliermatte
 - Funktion der Not-Aus-Schaltung
6. Der Prüfplatz ist vor dem Einschalten durch die dafür vorgesehene Kette abzusperren. Es ist zu kontrollieren, ob die übrigen zur Absperrung dienenden Teile ordnungsgemäß angeordnet sind.

IV. Arbeit am Prüfplatz

1. Am Prüfplatz darf nur gearbeitet werden, wenn in der Werkstatt eine zweite Person anwesend ist.
2. Der Prüfplatz darf als normaler Arbeitsplatz nur benutzt werden, wenn die Prüftafel abgeschaltet und der Hauptschalter abgeschlossen ist.
Während der Prüfung dürfen am Prüfplatz keine anderen Arbeiten ausgeführt werden.
3. Das Benutzen des Platzes als Prüfplatz beginnt mit dem Entfernen des Schlosses am Hauptschalter der Prüftafel. Vor dem Entfernen des Schlosses sind die Absperrungen zu schließen.
4. Das Einschalten der Prüftafel darf nur erfolgen wenn
 - kein Prüfling und kein anderes Gerät an den Abgängen der Prüftafel angeschlossen ist
 - der Wendeschalter sich in der Stellung „0“ und der Steckvorrichtungsumschalter sich in der Stellung „Gerätetester“ befinden.
5. Vor dem Einschalten der Prüftafel ist der FI-Schutzschalter durch das Betätigen der Prüftaste zu prüfen.

6. Vor dem Beginn der Prüfung mit der Prüftafel ist der Prüfling einer Sichtprüfung zu unterziehen. (Hierzu siehe die Leitlinie der Berufsgenossenschaft zur Wiederholungsprüfung).
7. Der Anschluss der Prüflinge hat nur über ihre eigenen Steckvorrichtungen oder über berührungsgeschützte Leitungen zu erfolgen. Das Anwenden anderer Anschlusssysteme, die nicht gegen Berühren geschützt sind, bedarf der ausdrücklichen Genehmigung der verantwortlichen Fachkraft.
8. Als erste Prüfung mit der Prüftafel ist am Prüfling die Sicherheitsprüfung mit dem Sicherheitsfester vorzunehmen. Erst nach erfolgreich abgeschlossener Sicht- und Sicherheitsprüfung darf die Funktionsprüfung erfolgen.
9. Das Entfernen der Abdeckungen an mit dem Netz verbundenen Prüflingen ist nur dann zulässig, wenn keine andere Möglichkeit besteht, etwaige Fehler zu finden. Die Entscheidungen darüber werden von der verantwortlichen Fachkraft oder von mir getroffen.
10. Laborversuche und ähnliche Arbeiten dürfen am Prüfplatz nur mit meiner Genehmigung vorgenommen werden.
Provisorische Prüfaufbauten und Prüfgeräte sowie selbst hergestellte Prüfmittel und Prüfleitungen dürfen nicht zur Anwendung kommen.
11. Bei der Arbeit und beim Aufenthalt im Prüfplatz dürfen keine metallenen Schmuckstücke, Schnallen oder andere leitenden Gegenstände am Körper getragen werden. Es sind eine allseitig den Körper bedeckende Kleidung und feste Schuhe zu tragen.
12. Am Prüfplatz bzw. auf der Arbeitsfläche dürfen sich keine nicht unmittelbare zur Prüfung benötigten oder persönliche Gegenstände befinden.
13. Reparaturen dürfen am Prüfplatz nur durchgeführt werden, wenn der Prüfling mit dem Hauptschalter oder dem Wendeschalter abgeschaltet oder durch seine Steckvorrichtung von der Prüftafel elektrisch getrennt wurde.
14. Nach dem Ende einer Prüfung ist der Prüfplatz durch den Hauptschalter oder den Wendeschalter der Prüftafel abzuschalten. Wird der Prüfplatz nicht benutzt oder verlässt der mit einer Prüfung beauftragte Mitarbeiter den Prüfplatz, so ist dieser mittels des Hauptschalters abzuschalten. Der Hauptschalter ist dann zu abzuschließen.
Täglich einmal ist die Abschaltung durch das Betätigen des Not-Aus-Tasters vorzunehmen.

V. Sonstige Festlegungen

1. Betriebsfremde dürfen die Werkstatt nur betreten, bzw. dort verbleiben wenn sie über das richtige Verhalten in der Werkstatt und in bezug auf den Prüfplatz belehrt wurden. Für das Einhalten dieser Festlegung ist der mit der Prüfung beauftragte Mitarbeiter verantwortlich.
2. Bei der elektrischen Durchströmung sind alle im Merkblatt „Erste Hilfe“ festgelegten Maßnahmen einzuleiten.
Jede elektrische Durchströmung ist mir bzw. in meiner Abwesenheit der verantwortlichen Fachkraft Herrn bzw. dem von ihm beauftragten Mitarbeiter sofort zu melden.

VI. Protokollierung

1. Die Prüfung eines jeden Betriebsmittels ist unter Verwendung des beiliegenden Prüfprotokolls zu bestätigen. Der mit der Prüfung beauftragte Mitarbeiter hat die Unterschrift zu leisten.

Elektromeister:

Kenntnis genommen und bestätigt:

Als Fachkraft für den Prüfplatz:

Herr/Frau: (verantwortliche Fachkraft)

Herr:

Frau:

Als Mitarbeiter (Fachkräfte/unterwiesene Personen)

Herr:

Frau:

Als Mitarbeiter (Sonstige)

Herr:

Bei der Prüfung, der Fehlersuche und bei allen Arbeiten an elektrischen Anlagen und Geräten sind stets die

5 Sicherheitsregeln

zu beachten.

1. FREISCHALTEN
2. GEGEN WIEDEREINSCHALTEN SICHERN
3. SPANNUNGSFREIHEIT FESTSTELLEN
4. ERDEN UND KURZSCHLIESSEN
5. BENACHBARTE UNTER SPANNUNG
STEHENDE TEILE ABDECKEN ODER
ABSCHRANKEN
