



GOSSEN METRAWATT



E-CHECK®

Partner-Unternehmen

Merkbuch Teil 2

für den Elektrofachmann

Prüfungen elektrischer
Betriebsmittel und Maschinen

Schutzgebühr 3€



Gedruckt in Deutschland • Änderungen vorbehalten • 3/6.03 • Bestell-Nr. 3-337-038-01

GMC-Instruments Deutschland GmbH

Thomas-Mann-Straße 16 – 20
D – 90471 Nürnberg

Telefon (09 11) 86 02 – 111
Telefax (09 11) 86 02 – 777
e-mail info@gmc-instruments.com
<http://www.gmc-instruments.com>

Merkbuch

für den Elektrofachmann

Teil 2

**Prüfungen
elektrischer
Betriebsmittel und
Maschinen**

Sicherheit im Zeichen der EN 61010

Gerät	Arbeitsspannung bei Überspannungskategorie			Prüfzeichen
	II	III	IV	
Profitest 204	300 V			VDE/GS
MetraMachine 204, 439	300 V			VDE/GS
SECUTEST 0701/0702 SII	300 V			VDE/GS
SECUTEST SIII	300 V			VDE/GS
MINITESTER 702	300 V			
METRATESTER 5-3	300 V			VDE/GS
SECUTEST 11P-II	300 V			BG/GS
SECUTEST 15P-II	300 V			BG/GS
SECUTEST 21F	300 V			
METRAPHASE 1			600 V	
METRAtop 51, 52	1000 V			CSA
METRAHit 28S, 29S	1000 V	1000 V	600 V	VDE/GS; CSA
METRAHit 22S/M...26S/M	1000 V	1000 V	600 V	VDE/GS; CSA
METRAHit 30M	600 V	300 V		
METRAHit 16 I/ L/ T	1000 V	600 V		VDE/GS; CSA
METRAmax 12/14	600 V	300 V		VDE/GS
METRAmax 2		300 V		
MA 1H/2H	600 V	300 V		
METRAport 32/3E	600 V	300 V		
METRAport 33	600 V	300 V		VDE/GS
MAVOLOG 10L/N/S		300 V		
MAVOWATT 45			600 V	

i Bitte wenden!

Wenn Sie dieses Merkbuch umdrehen
finden Sie den 1. Teil:
„Erst- und Wiederholungsprüfungen in
Starkstromanlagen bis 1000 V“

Inhalt

Seite

DIN VDE-Bestimmungen	Unfallverhütungsvorschriften; § 5 Prüfungen BGV A2 (VBG4)	7
	Medizinprodukte-Betreiberverordnung § 6 Sicherheitstechnische Kontrollen	8
	DIN VDE-Bestimmungen	10
	Prüffristen	11
	Geltungsbereich	12
	Mustervordrucke von Prüfprotokollen	16
Messungen bei DIN VDE 0701 / DIN VDE 0702	Schutzleiter-Widerstand	20
	Isolationswiderstand	21
	Ersatzableitstrom	26
	Alternativ- oder Zusatzmessungen zu ISO/EA, Schutzleiter oder Differenzstrom, Berührungsstrom	27
Messungen bei DIN VDE 0751	Schutzleiter- oder Differenzstrom	27
	Ersatz-/Geräteableitstrom, Ersatz-/Patientenableitstrom	29
	Geräteableitstrom oder Differenzstrom	30
	Isolationswiderstand	32
Messungen bei DIN VDE 0113 / EN 60204 / IEC 204	Sicherheit/Elektrische Ausrüstung von Maschinen	33
	Schutzleiter-Spannungsfall	34
	Isolationswiderstand, Spannungsprüfungen	35
	Schutz gegen Restspannungen, Funktionsprüfungen, Nachprüfungen	36
Messungen bei DIN VDE 0660 T.500 / EN 60439 T.1 / IEC 439-1	Prüfungen Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen, Messungen / Prüfungen	37
Anhänge	Anhang 1: Grenzwerte und Zusatzforderungen bei DIN VDE 0701 Teile 2 ... 240	39
	Anhang 2: Beispiele für Maschinen, die durch diese Norm abgedeckt sind	43
	Anhang 3: Geräte nach DIN VDE 0413-0404-0104 (Prüftafeln)	45
	Neuheiten Multimeter, Messgeräte	56
Bitte wenden!	Teil 1: Erst- und Wiederholungsprüfungen in Starkstromanlagen bis 1000 V	

Der Elektrofachmann wird in Zukunft zum konventionellen Werkzeug immer häufiger auch Mess- und Prüfgeräte und die dazu erforderlichen DIN VDE-Bestimmungen benutzen, vor allem wenn sich der E-Check als präventive Sicherheitsmaßnahme unter den Kunden herumspricht. Ganz abgesehen davon, dass der Elektrofachmann auch bisher schon verpflichtet war, Prüfungen an elektrischen Betriebsmitteln und Maschinen durchzuführen.

Die Grundlagen hierfür sind im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG 2. Durchführungsverordnung), im Gesetz für technische Arbeitsmittel (GSG), im Medizinproduktegesetz (MPG) und in der Unfallverhütungsvorschrift der Berufsgenossenschaften BGV A2 (VBG 4) gegeben.

Hinweis auf BG-Informationen:

BGI 600	Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen
BGI 608	Auswahl und Betrieb ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach Einsatzbereichen
JB 13	Kommentare zu BGV A2 (VBG 4)

Diese und weitere Verordnungen, wie § 24 der Gewerbeordnung, Bauordnungen der Länder, Zusatzbedingungen der Sachversicherer (VdS), geben Hinweise für Wiederholungsprüfungen an elektrischen Betriebsmitteln und Maschinen.

Auch der Gemeindeunfallversicherungsverband gibt ähnliche Prüfungen und Prüffristen vor (GUV 2.10).

Jeder verantwortungsbewußte Betreiber (Unternehmer) wird erkennen, dass den Gefahren des elektrischen Stromes nur durch geeignete Wartung seiner elektrischen Geräte und Maschinen zu begegnen ist.

Nun befinden sich nicht in jeder Werkzeugtasche die betreffenden DIN VDE-Bestimmungen, die erforderlichen Messungen und Grenzwerte sind zu zahlreich.

Hier soll Ihnen unser MERKBUCH in Verbindung mit unseren Mess- und Prüfgeräten helfen.

Unfallverhütungsvorschriften

Elektrische Anlagen und Betriebsmittel vom 1. April 1979
in der Fassung vom 1. Januar 1997 mit Durchführungsanweisung
vom Oktober 1996, aktualisierte Fassung 1998

§5 Prüfungen – BGV A2 (VBG 4)

- (1) Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden
 1. vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.
 2. In bestimmten Zeitabschnitten.

Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.
- (2) Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten.
- (3) Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist ein Prüfbuch mit bestimmten Eintragungen zu führen.
- (4) Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme nach Absatz 1 ist nicht erforderlich, wenn dem Unternehmer vom Hersteller oder Errichter bestätigt wird, dass die elektrischen Anlagen und Betriebsmittel den Bestimmungen dieser Unfallverhütungsvorschrift entsprechend beschaffen sind.

Medizinprodukte-Betreiberverordnung – MPBetreibV (21. August 2002)

§6 Sicherheitstechnische Kontrollen

- (1) Der Betreiber hat bei Medizinprodukten, für die der Hersteller sicherheitstechnische Kontrollen vorgeschrieben hat, diese nach den Angaben des Herstellers und den allgemein anerkannten Regeln der Technik sowie in den vom Hersteller angegebenen Fristen durchzuführen oder durchführen zu lassen. Soweit der Hersteller für die in der Anlage 1 aufgeführten Medizinprodukte keine sicherheitstechnischen Kontrollen vorgeschrieben und diese auch nicht ausdrücklich ausgeschlossen hat, hat der Betreiber sicherheitstechnische Kontrollen nach den allgemein anerkannten Regeln der Technik und zwar in solchen Fristen durchzuführen oder durchführen zu lassen, mit denen entsprechende Mängel, mit denen auf Grund der Erfahrungen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden können. Die Kontrollen nach Satz 2 sind jedoch spätestens alle zwei Jahre durchzuführen. Die sicherheitstechnischen Kontrollen schließen die Messfunktionen ein. Für andere Medizinprodukte, Zubehör, Software und andere Gegenstände, die der Betreiber bei Medizinprodukten nach den Sätzen 1 und 2 verbunden verwendet, gelten die Sätze 1 bis 4 entsprechend.
- (2) Die zuständige Behörde kann im Einzelfall die Fristen nach Absatz 1 Satz 1 und 3 auf Antrag des Betreibers in begründeten Fällen verlängern, soweit die Sicherheit auf andere Weise gewährleistet ist.
- (3) Über die sicherheitstechnische Kontrolle ist ein Protokoll anzufertigen, das das Datum der Durchführung und die Ergebnisse der sicherheitstechnischen Kontrolle unter Angabe der ermittelten Messwerte, der Messverfahren und sonstiger

Beurteilungsergebnisse enthält. Das Protokoll hat der Betreiber zumindest bis zur nächsten sicherheitstechnischen Kontrolle aufzubewahren.

(4) Eine sicherheitstechnische Kontrolle darf nur durchführen, wer

1. auf Grund seiner Ausbildung, Kenntnisse und durch praktische Tätigkeit gewonnenen Erfahrungen die Gewähr für eine ordnungsgemäße Durchführung der sicherheitstechnischen Kontrollen bietet,
2. hinsichtlich der Kontrolltätigkeit keiner Weisung unterliegt und
3. über geeignete Mess- und Prüfeinrichtungen verfügt.

Die Voraussetzungen nach Satz 1 sind durch die Person, die sicherheitstechnische Kontrollen durchführt, auf Verlangen der zuständigen Behörde nachzuweisen.

(5) Der Betreiber darf nur Personen mit der Durchführung sicherheitstechnischen Kontrollen beauftragen, die in Absatz 4 Satz 1 genannten Voraussetzungen erfüllen.

DIN VDE - BESTIMMUNGEN

**DIN VDE 0701-1
September 2000**

Instandsetzung, Änderung und Prüfung elektrischer Geräte
Allgemeine Anforderungen

Teil 2 bis 240

Zusatzangaben zu bestimmten Geräten

DIN VDE 0702

**Teil 1,
November 1995**

Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten mit Steckvorrichtung

**DIN VDE 0751
2001-10**

Prüfen der elektrischen Sicherheit elektromedizinischer Geräte nach dem Medizinproduktegesetz MPG und der zugehörigen Betreiber-verordnung

**DIN VDE 0105 Teil 100,
Juni 2000**

Betrieb von Starkstromanlagen
Allgemeine Festlegungen - hier speziell für ortsfeste Geräte

**DIN VDE 0113 Teil 1,
EN 60204
November 1998**

Sicherheit von Maschinen
Elektrische Ausrüstung von Maschinen
Allgemeine Anforderungen

**DIN VDE 0660 Teil 500/
EN 60439 Teil 1,
April 1994**

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

Prüffristen (Richtwerte)

Auszug aus Elektrische Anlagen und Betriebsmittel –

BGV A2 (VBG 4) + Medizinproduktegesetz MPG

Achtung! GUV 2.10 hat eventuell Abweichungen

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	4 Jahre	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel in „Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art (DIN VDE 0100 Gruppe 700) ¹⁾	1 Jahr		
- Ortsveränderliche elektrische Betriebsmittel (soweit benutzt) - Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen mit Steckvorrichtungen	Richtwert 6 Monate, auf Baustellen 3 Monate*) Wird bei 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
- Anschlussleitungen mit Stecker - bewegliche Leitungen mit Stecker und Festanschluss	Maximalwerte: Auf Baustellen , in Fertigungsstätten und Werkstätten oder unter ähnlichen Bedingungen ein Jahr **), in Büros unter ähnlichen Bedingungen zwei Jahre **)		
Medizinische Geräte	2 Jahre oder nach Angabe des Herstellers	auf ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft

*) Konkretisierung siehe „Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz - Auswahl und Betrieb elektrischer **Anlagen und** Betriebsmittel auf Baustellen.“

**) wenn wieder >2% kürzere Prüffristen

Ortsfeste Betriebsmittel

sind festangebrachte Betriebsmittel oder Betriebsmittel, die keine Tragvorrichtung haben und deren Masse so groß ist, dass sie nicht leicht bewegt werden können.

Ortsveränderliche Betriebsmittel

sind Betriebsmittel, die während des Betriebes bewegt werden oder die leicht von einem Platz zu einem anderen gebracht werden können, während sie an den Versorgungsstromkreis angeschlossen sind

Geltungsbereich

DIN VDE 0701	Laborgeräte
DIN VDE 0702	Mess-, Steuer-, Regelgeräte Geräte zur Spannungserzeugung Elektrowerkzeuge Elektrowärmegeräte Elektromotorgeräte Leuchten Geräte der Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationstechnik Leitungsroller, Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen
DIN VDE 0751	Medizinische elektrische Geräte und Systeme
DIN VDE 0105	Ortsfeste elektrische Betriebsmittel allgemein
DIN VDE 0113	siehe Anhang 2, Seite 43
DIN VDE 0660	Niederspannungs- Schaltgerätekombinationen

Wichtige Hinweise

Prüfungen nach Instandsetzung oder Änderung oder Wiederholungsprüfungen beinhalten generell die Prüfschritte

- Besichtigung
- Messung
- Funktionsprüfung (nach Instandsetzung oder Änderung)

Besichtigung umfasst:

Schäden am Gehäuse, äußere Mängel der Anschlussleitungen, Mängel an Biegeschutz und Zugentlastung der Anschlussleitungen, Anzeichen von Überlastung und unsachgemäßem Gebrauch, unzulässige Eingriffe und Änderungen, ordnungsgemäßer Zustand der Abdeckungen, sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung und Korrosion, Vorhandensein erforderlicher Luftfilter, freie Kühlöffnungen, einwandfreie Lesbarkeit von Aufschriften, die der Sicherheit dienen.

Messung umfasst:

Schutzleiterdurchgang bzw. -widerstand (0701/0702/0751/0105), Spannungsfall am Schutzleitersystem oder Z_{SCHL} (0113), Isolationswiderstand (0701/0702/0105/0113).

Alternative oder Zusatzmessungen zu Isolationswiderstand:

- Berührungsstrom (0701/0702)
- Schutzleiter- oder Differenzstrom (0701/0702/0751)
- Ersatzableitstrom (0701/0702)
- Ableitströme (0751)

Schutz gegen Restspannungen (0113)

Spannungsprüfungen (0701 Teil 3+200/0113)

Funktionsprüfung umfasst:

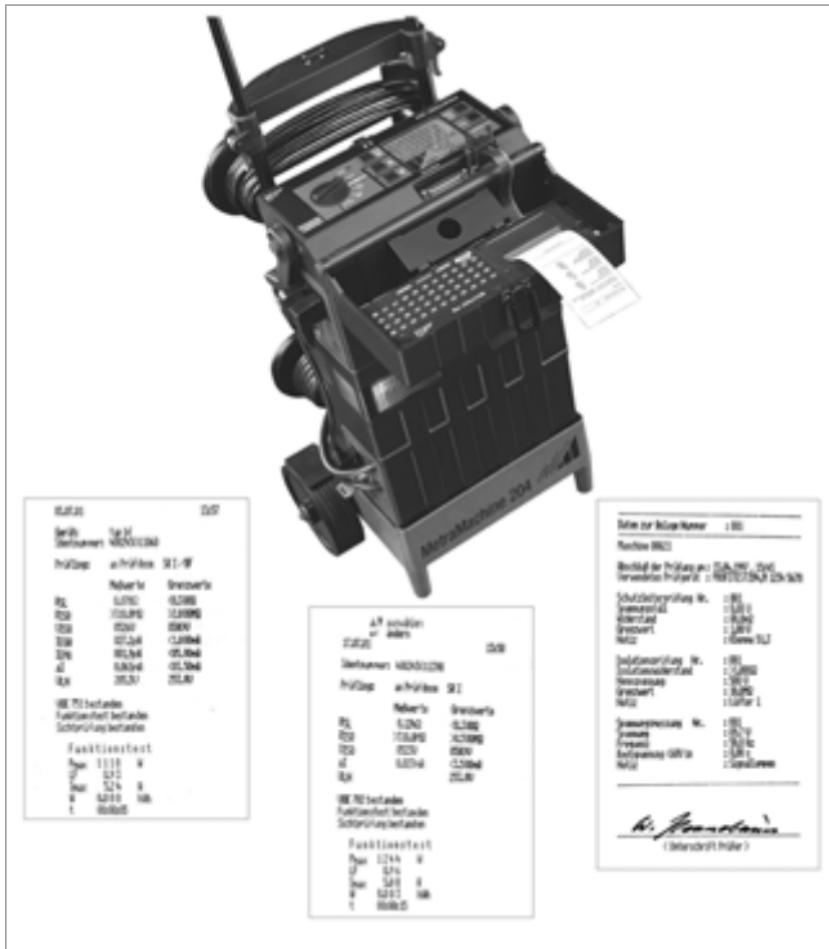
Bestimmungsgemäße Gebrauchsmöglichkeit feststellen.

Die Durchführung dieser Prüfschritte ist zu protokollieren.

Zum manuellen Eintragen der Messwerte nehmen Sie das vom ZVEH empfohlene Formular, automatische Erstellung ähnlicher Protokolle oder Datenspeicherung oder -protokollierung können Sie mit unseren Prüfgeräten SECUTEST SII, SECUTEST SIII oder PROFITEST 204 und deren Druckerspeicher-Modulen erhalten.



Bitte beachten Sie, dass diese Prüfungen mit Geräten erfolgen,
die der DIN VDE 0413/EN 61557 + 0404 entsprechen
(unabhängiger Nachweis z.B. mit VDE/GS-Zeichen)



Originalausdruck Registrierstreifen SECUTEST PSI mit vor Ort ausgedruckten Messwerten

<u>Prüfprotokoll für instandgesetzte elektrische Geräte</u>		<u>Auftrag Nr.</u>	
<u>Auftraggeber (Kunde)</u> Herr/Frau/Firma		<u>Elektrohandwerksbetrieb</u> (Auftragsnehmer)	
<u>Geräteart:</u>		<u>Hersteller:</u>	
<u>Typenbezeichnung:</u>		<u>Schutzkl.i:</u>	<u>Nennstrom:</u> A
<u>Fahr.Nr.:</u>	<u>Baujahr:</u>	<u>Nennspg.i:</u> V	<u>Nennleistg.:</u> W
<u>Annahme/ Anliefg. am:</u>	<u>Reparatur am:</u>	<u>Rückgabe/ Abholung am:</u>	
<u>Kundenangabe (Fehler):</u>			
<u>Durchgeführte Arbeiten:</u> 			
<u>Prüfung nach Instandsetzung gemäß DIN VDE 0701 Teil 1</u> <input checked="" type="checkbox"/>		<u>Besondere Bestimmung</u> DIN VDE 0701 Teil	
<u>Besichtigung</u>	Gehäuse i.O. sonstige mechanische Teile i.O. Geräte-Anschlußleitung einschl. Steckvorrichtungen mängelfrei		
<u>Messung</u>	<u>Schutzleiter</u> Ω	<u>Isulationswiderstand</u> MΩ	<u>Ersatz-Ableitstrom</u> mA
<u>Funktions- und Sicherheitsprüfung mängelfrei Aufschriften vorhanden bzw. vervollständigt Das Gerät kann nicht mehr instandgesetzt werden</u>			
<u>Das Gerät hat erhebliche sicherheitstechnische Mängel, es besteht -Brandgefahr -Gefahr durch el. Schlag -mechanische Gefahr</u>			
<u>Nächster Prüfungstermin gemäß Unfallverhütungs- vorschrift VBG4:</u>			
<u>Nenndaten des Gerätes stimmen mit dem Hersteller-Kennwert überein</u>			
<u>Verwendete Meßgeräte</u>			
<u>Fabrikat:</u> GOSSEN-METRAMATT	<u>Typ:</u> SECUTEST 0701S		
<u>Fabrikat:</u>	<u>Typ:</u>		
<u>Unterschriften</u> <u>Prüfer</u>	<u>Verantwortlicher Unternehmer</u>		
<u>Ort</u> <u>Datum</u>	<u>Ort</u> <u>Datum</u>		

Prüfprotokoll mit SECUTEST erstellt und auf externem Drucker ausgedruckt

Prüfungen elektrischer Betriebsmittel und Maschinen

PC.doc-win zur Erstellung von Standardformularen und Gerätelisten, automatische Erstellung von Terminlisten mit WINWORD und ACCES

SIEGESSÄULESTRASSE 33/35	ELEKTRISCHE MAH- UND FRISCHGEZEIT
THOMAS-MANN-Straße 10-12, 8047 MÜNCHEN	
<hr/>	
PRÜFUNGSSTUTZEN FÜR DIE ANNAHME VON ELEKTRISCHEM BAUWERT	
PRÜFUNG DER ELEKTRISCHEN HIGHLIGHT DER AUSRICHTUNG	
ELEKTRISCHE BAUWERKE GESETZ	
DIN VDE 0100 / DIN VDE 0100-1 / IEC 60364-1	
<hr/>	
I. Allgemeine Bauvorschriften und Absatzbedingungen	
Regeulierte Bauvorschriften / Anlagen:	
Vorschriftenblätter AAB-II Nr. 520-100-01	
Produktionsvorschriften	
PRÜFTECHNIK I, W 5000 1440	
Prüftechnik	
I. Elektrotechnik	
<hr/>	
Hier vorliegende Prüfprüfungsstellen bestätigt die ausgewählte Herstellung	
allein im Rahmen v.a. Beraten vorgeschriebener Prüfungen bei der Absatz-	
o.a. regelwidrige Bauvorschriften / Anlagen.	
Die Prüfung wurde vom Elektroabteilungsleiter durchgeführt, die der DKE VDE	
Telefon 0 89 / 5 176, Raum 10 221-007	
<hr/>	
Die geprüfte Bauweise / Anlage ist mit Ziffern - in einem Posten die	
Anforderungen nach DIN VDE 0100 / DIN VDE 0100-1 / IEC 60364-1	
<hr/>	
Spannungsteil) und den Prüfpunkten 2 und 7 bei	
<hr/>	
Kommentar: _____	
<hr/>	
Sicherheitsprüfung übersteigt den Grenzwert.	
<hr/>	
Nach Fälligkeitsstellung Mehlgriffung durchführen;	
<hr/>	
<hr/>	
Würzburg	
Am 10.04.1997	
DELEGATION DER BERICHTSFÜHRER	
<hr/>	
ANLAGE: Meldeprotokoll	

Prüfprotokoll mit PS3 erstellt und auf externem Drucker ausgedruckt, Messprotokolle als Anlage zum Prüfprotokoll

Prüfungen elektrischer Betriebsmittel und Maschinen

The collage consists of nine windows from the PS 3 software:

- Top Left:** "Prüfungen erstellen, SMT Testgeräte". Shows settings for creating inspections with SMT test equipment, including checkboxes for "Prüfungen werden aus Datenbanken übernommen" and "Prüfungen mit Dokumenten und -texten erstellt".
- Top Middle:** "Prüfungen in der Datenbank ändern". A grid view of inspection records with columns for Prüfung (ID), Name, Datum, and Status.
- Top Right:** "Dokumente generieren, Prüfungen". A large grid view of inspection documents with columns for Dokument, Prüfung, Dokumenttyp, and Date.
- Middle Left:** "Inspektion, Testbericht". A detailed view of an inspection report for a device with ID 10000000000000000000000000000000, showing results for various tests like "Vorspannung 1000V AC" and "Vorspannung 500V AC".
- Middle Middle:** "Inspektion, Testbericht". Another view of an inspection report for the same device, showing results for "Vorspannung 1000V AC", "Vorspannung 500V AC", and "Vorspannung 250V AC".
- Middle Right:** "Dokumente generieren, Prüfungen". A grid view of inspection documents with columns for Dokument, Prüfung, Dokumenttyp, and Date.
- Bottom Left:** "Wiederholungsprüfungen erstellen, Protokoll". A grid view of repeat inspection protocols with columns for Prüfung, Wiederholungsprüfung, Datum, and Resultat.
- Bottom Middle:** "Inspektion, Testbericht". A detailed view of an inspection report for a device with ID 10000000000000000000000000000000, showing results for "Vorspannung 1000V AC", "Vorspannung 500V AC", and "Vorspannung 250V AC".
- Bottom Right:** "Dokumente generieren, Prüfungen". A grid view of inspection documents with columns for Dokument, Prüfung, Dokumenttyp, and Date.

PS 3 – Universelle modulare Software für Prüfgeräte –
Installations-/Betriebsmittel-Management + Protokollerstellung

MESSUNGEN bei DIN VDE 0701

Schutzleiter

Die Durchgängigkeit bzw. der Widerstand und der Schutzleiter sind zu messen.

Messspannung 4...24 V, Messstrom > 200 mA (Polwender).



Grenzwerte

<0,3 Ω bis 5 m Leiterlänge +0,1 Ω pro weitere 7,5 m Leiterlänge – max. 1 Ω



Wichtige Hinweise

- Anschlussleitungen während der Messung bewegen
- Sondenanschlusswiderstand geht in Messung ein, Sonde gut leitend anschließen.
- Abweichende Grenzwerte in Teilen 2 ... 240 der DIN VDE 0701 beachten (Anhang 1, Seite 39).

Isolationswiderstand

Der Isolationswiderstand ist zu messen bei:

Schutzklasse I	zwischen L + N gegen PE
Schutzklasse II	zwischen L + N gegen leitfähige Teile des Benutzerbereiches
Schutzklasse III	zwischen Spannungsanschluss und leitfähigen Teilen des Benutzerbereiches

Um sicherzustellen, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Isolierungen bei dieser Messung erfasst werden ist darauf zu achten, dass Schalter, Temperaturregler usw. geschlossen sind.

Messspannung 500 VDC.

Grenzwerte

Schutzklasse	DIN VDE 0701
SK I	>0,3 MΩ Geräte mit Heizelementen >1 MΩ Geräte ohne Heizelemente >2 MΩ Berührbare, leitfähige Teile ohne SL-Anschluss
SK II	>2 MΩ
SK III	>250 kΩ



Wichtige Hinweise

- Nach DIN VDE 0701 ist auch bei bestandener ISO-Prüfung zusätzlich der Ersatzableitstrom zu messen.
- Bei Schutzklasse II-Prüflingen berührbare, leitfähige Teile mit Messsonde abtasten.
- Fehlerhafte ISO-Messungen täuschen gute Messwerte vor.
- Wenn bei der ISO-Messung nicht alle sicherheitsrelevanten Teile erreicht werden, muss anstelle von ISO/EA eine Schutzleiter- oder Berührungsstrommessung mit der direkten Methode
- oder indirekt als ΔI erfolgen; bei der direkten Methode muss der Prüfling isoliert aufgestellt werden.

Ersatzableitstrom

Bei DIN VDE 0701 Teil 1 ist die Messung des Ersatzableitstromes auch bei gutem Isolationswiderstand Pflicht.

Grenzwerte

Schutzklasse	DIN VDE 0701
SK I	<3,5 mA oder 1 mA/kW
SK II	oder berührbare -leitfähige Teile ohne SL <0,5 mA



Wichtige Hinweise

- Isolationsmessung ist nur gültig, wenn alle Stromkreise im Gerät eingeschaltet sind.
- Bei Messung des Schutzleiter- oder Berührungsstromes muss der Prüfling isoliert aufgestellt und von allen sonstigen Anschlüssen abgetrennt sein, das ist bei Differenzstrommessung nicht erforderlich. In beiden Fällen ist eine Messung während des Standardbetriebes erforderlich.
- Bei Schutzleiter- oder Berührungsstrom Netzstecker -wenn möglich- umpolen.
- Elektromedizinische Geräte nach DIN VDE 0751 prüfen.
- Unterscheiden Sie zwischen Ersatzableitstrom, Berührungsstrom, Schutzleiter- oder Differenzstrom.
- Wird Berührungsstrom gemessen, weil Unterbrechung nicht möglich, muss später Isolationsmessung nachgeholt werden.
- Abweichende Grenzwerte in DIN VDE 0701-1 und T.240 beachten!

Alternativ- oder Zusatzmessungen zu ISO/EA

Werden bei der Isolationsmessung nicht alle durch Netzspannung beanspruchte Isolierungen erfasst, bestehen Bedenken gegen eine Isolationsmessung oder ist Unterbrechung nicht möglich, können Sie folgende Messungen durchführen:

Schutzleiter- oder Differenzstrom

Bei Geräten der Schutzklasse I, bei denen nicht sichergestellt werden kann, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Teile mit der Messung des Isolationswiderstandes erfasst werden oder die Messung des Isolationswiderstandes aus anderen Gründen nicht durchgeführt werden kann, darf die Messung des Schutzleiter- oder Differenzstromes durchgeführt werden.

Grenzwert

DIN VDE 0701

<3,5 mA oder 1 mA/kW

Berührungsstrom

Bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen, bei denen Bedenken gegen eine Messung des Isolationswiderstandes bestehen oder eine Unterbrechung des Betriebes nicht möglich ist, darf diese Messung durchgeführt werden.

Diese genannten Bedingungen gelten auch für Messungen an berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind.

Grenzwert

DIN VDE 0701

<0,5 mA

MESSUNGEN bei DIN VDE 0702

Schutzleiter

Die Durchgängigkeit bzw. der Widerstand und der Schutzleiter sind zu messen.

Messspannung 4 ... 24 V, Messstrom > 200 mA (Polwender).



Grenzwerte

<0,3 Ω bis 5 m Leiterlänge +0,1 Ω pro weitere 7,5 m Leiterlänge – max. 1 Ω



Wichtige Hinweise

- Anschlussleitungen während der Messung bewegen
- Sondenanschlusswiderstand geht in Messung ein, Sonde gut leitend anschließen.

Isulationswiderstand

Der Isulationswiderstand ist zu messen bei:

Schutzklasse I	zwischen L + N gegen PE
Schutzklasse II	zwischen L + N gegen leitfähige Teile des Benutzerbereiches
Schutzklasse III	zwischen Spannungsanschluss und leitfähigen Teilen des Benutzerbereiches

Um sicherzustellen, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Isolierungen bei dieser Messung erfasst werden ist darauf zu achten, dass Schalter, Temperaturregler usw. geschlossen sind.

Messspannung 500 VDC.

Grenzwerte

Schutzklasse	DIN VDE 0702
SK I	>0,5 MΩ
SK II	>2 MΩ
SK III	>250 kΩ



Wichtige Hinweise

- Bei Schutzklasse II-Prüflingen berührbare, leitfähige Teile mit Messsonde abtasten.
- Fehlerhafte ISO-Messungen täuschen gute Messwerte vor.
- Wenn bei der ISO-Messung nicht alle sicherheitsrelevanten Teile erreicht werden, muss anstelle von ISO/EA eine Schutzleiter- oder Berührungsstrommessung mit der direkten Methode oder indirekt als ΔI erfolgen; bei der direkten Methode muss der Prüfling isoliert aufgestellt werden.

Ersatzableitstrom

Die Messung des Ersatzableitstromes nach DIN VDE 0702 ist bei Geräten der Schutzklasse I erforderlich, wenn bei Geräten mit Heizwicklungen der Isolationswiderstand $0,5 \text{ M}\Omega$ nicht erreicht wird.

Grenzwerte

Schutzklasse	DIN VDE 0702
SK I	<6 kW <7 mA / >6 kW <15 mA
SK II	oder berührbare - leitfähige Teile ohne SL <0,5 mA

Wichtige Hinweise

- Isolationsmessung ist nur gültig, wenn alle Stromkreise im Gerät eingeschaltet sind.
- Bei Messung des Schutzleiter- oder Berührungsstromes muss der Prüfling isoliert aufgestellt und von allen sonstigen Anschlüssen abgetrennt sein, das ist bei Differenzstrommessung nicht erforderlich. In beiden Fällen ist eine Messung während des Standardbetriebes erforderlich.
- Bei Schutzleiter- oder Berührungsstrom Netzstecker -wenn möglich- umpolen.
- Elektromedizinische Geräte nach DIN VDE 0751 prüfen.
- Unterscheiden Sie zwischen Ersatzableitstrom, Berührungsstrom, Schutzleiter- oder Differenzstrom.
- Wird Berührungsstrom gemessen, weil Unterbrechung nicht möglich, muss später Isolationsmessung nachgeholt werden.

Alternativ- oder Zusatzmessungen zu ISO/EA

Werden bei der Isolationsmessung nicht alle durch Netzspannung beanspruchte Isolierungen erfasst, bestehen Bedenken gegen eine Isolationsmessung oder ist Unterbrechung nicht möglich, können Sie folgende Messungen durchführen:

Schutzleiter- oder Differenzstrom

Bei Geräten der Schutzklasse I, bei denen nicht sichergestellt werden kann, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Teile mit der Messung des Isolationswiderstandes erfasst werden oder die Messung des Isolationswiderstandes aus anderen Gründen nicht durchgeführt werden kann, darf die Messung des Schutzleiter- oder Differenzstromes durchgeführt werden.

Grenzwert

DIN VDE 0702

<3,5 mA

Berührungsstrom

Bei Geräten der Schutzklasse II mit berührbaren leitfähigen Teilen, bei denen Bedenken gegen eine Messung des Isolationswiderstandes bestehen oder eine Unterbrechung des Betriebes nicht möglich ist, darf diese Messung durchgeführt werden.

Diese genannten Bedingungen gelten auch für Messungen an berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind.

Grenzwert

DIN VDE 0702

<0,5 mA

MESSUNGEN bei DIN VDE 0751

Schutzleiter

Die Durchgängigkeit bzw. der Widerstand und der Schutzleiter sind zu messen.

Messspannung 4...24 V, Messstrom > 200 mA (Polwender).



Grenzwerte

<0,3 Ω inklusive Netzleitung

Bei abnehmbaren Leitungen ggf. 0,2 oder 0,1 Ω

- **Wichtige Hinweise**
- Anschlussleitungen während der Messung bewegen
 - Sondenanschlusswiderstand geht in Messung ein,
Sonde gut leitend anschließen.

Ersatz-Geräteableitstrom

Zulässige Werte von langzeitig fließenden Ersatz-Geräteableitströmen	Werte in mA		
	B	BF	CF
Anwendungsteil			
im Schutzleiter oder mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen	1,0	1,0	1,0
Geräte mit mineralischer Isolierung und Geräte nach Anmerkung 1	5,0	5,0	5,0
Geräte nach Anmerkung 2	10,0	10,0	10,0
Fahrbare Röntgengeräte mit zusätzlichem Schutzleiter	5,0	5,0	5,0
Fahrbare Röntgengeräte ohne zusätzlichem Schutzleiter	2,0	2,0	2,0

Ersatz-Patientenableitstrom

Zulässige Werte von langzeitig fließenden Ersatz-Patientenableitströmen	Werte in mA		
	B	BF	CF
Anwendungsteil			
Ersatz-Patientenableitstrom	–	5,0	0,05

Anmerkung 1: Geräte/Systeme, die nicht mit dem Schutzleiter verbundenen berührbaren Teilen ausgestattet sind und die mit den Anforderungen für den Gehäuseableitstrom und, falls zutreffend, für den Patientenstrom übereinstimmen.

Beispiel:

- EDV-Geräte mit abgeschirmtem Netzteil.

Anmerkung 2: Geräte, die für festen Anschluss bestimmt sind und einen Schutzleiter haben, der so angeschlossen ist, dass er nur nach Anwendung eines Werkzeuges bewegt werden kann.

Beispiele:

- die Hauptteile einer Röntgeneinrichtung, wie der Röntgenstrahlenerzeuger, der Untersuchungs- oder Behandlungstisch.
- Geräte mit mineralisierten Heizelementen.
- Geräte, die wegen Einhaltung von Funkenschutzbestimmungen einen höheren Erdableitstrom als die bei „Erdableitstrom allgemein“ zulässigen Werte aufweisen.

Anmerkung 3: Fahrbare Röntgengeräte mit mineralischer Isolierung.



Wichtige Hinweise

- Ersatz-Geräteableitstrom- oder Isolationsmessung ist nur gültig, wenn alle Stromkreise im Gerät eingeschaltet sind.
- Typ des Anwendungsteils bestimmt den Grenzwert.

B= (Body)

BF= (Body Float)

CF= (Cardiac Float)

Wenn bei der Ersatz-Geräteableitstrommessung nicht alle sicherheitsrelevanten Teile erreicht werden, muss anstelle von ISO/EA eine Ableitstrommessung mit der direkten Methode oder indirekt als ΔI erfolgen; bei der direkten Methode muss der Prüfling isoliert aufgestellt werden.

Geräte-Ableitstrom oder Differenzstrom

Bei Geräten, bei denen nicht sichergestellt werden kann, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Teile mit der Messung des Ersatz-Geräteableitstromes erfasst werden oder die Messung des Ersatz-Geräteableitstromes aus anderen Gründen nicht durchgeführt werden kann, darf die Messung des Geräte-Ableitstromes durchgeführt werden.

Zulässige Werte von langzeitig fließenden Geräteableitströmen	Werte in mA		
Anwendungsteil	B	BF	CF
Geräteableitstrom allgemein	0,5	0,5	0,5
Geräteableitstrom für Geräte nach Anmerkung 1 und 3	2,5	2,5	2,5
Geräteableitstrom für Geräte nach Anmerkung 2	5,0	5,0	5,0
Geräteableitstrom für Geräte der Schutzklasse II und nicht mit dem Schutzleiter verbundene leitfähige Teile von Geräten der Schutzklasse I			
	0,1	0,1	0,1

Patientenableitstrom

Anwendungsteil	Gleichstrom Wechselstrom	Werte in mA		
		B	BF	CF
Patientenableitstrom	0,01 0,10	–	–	–

Patientenableitstrom

Netzspannung am Anwendungsteil

Anwendungsteil	Netzspannung am Anwendungsteil	Werte in mA		
		B	BF	CF
Patientenableitstrom	–	5,0	0,05	

Isulationswiderstand

Der Isulationswiderstand ist zu messen, wenn von Hersteller gefordert, bei:

Schutzklasse I	zwischen L + N gegen PE
Schutzklasse II	zwischen L + N gegen leitfähige Teile des Benutzerbereiches

Um sicherzustellen, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Isolierungen bei dieser Messung erfasst werden ist darauf zu achten, dass Schalter, Temperaturregler usw. geschlossen sind.

Messspannung 500 VDC.

Grenzwerte

Schutzklasse	0751
SK I	> 2 MΩ
SK II	> 7 MΩ
Anwendungsteil Typ CF	>70 MΩ



Wichtige Hinweise

- Bei Schutzklasse II-Prüflingen berührbare, leitfähige Teile mit Messsonde abtasten.
- Fehlerhafte ISO-Messungen täuschen gute Messwerte vor.

MESSUNGEN bei VDE 0113/ EN 60204/IEC 204

Sicherheit von Maschinen

Elektrische Ausrüstung von Maschinen

Gültig für Erst- und Wiederholungsprüfungen

Geltungsbereich siehe Anhang 2, Seite 43

Diese Norm enthält allgemeine Anforderungen für die elektrische Ausrüstung von Maschinen. Die entsprechenden Prüfungen für einen speziellen Maschinentyp werden in zugeordneten Produktnormen angegeben. Fehlen der Maschine zugeordnete Normen, so können die angemessenen Prüfungen eine der folgenden Prüfungen einschließen, müssen jedoch immer die Überprüfung der Durchgängigkeit des Schutzleitersystems enthalten.

Die Entscheidung trifft also die Elektrofachkraft in voller Verantwortung vor Ort, also doch besser Erstprüfung alle Messungen, Wiederholungsprüfungen, Schutzleiter und Isolation.



Schutzleiter

Das Schutzleitersystem muss einer Sichtprüfung unterzogen werden. Außerdem muss die durchgehende Verbindung des Schutzleiter-systems durch Einspeisen eines Stromes von wenigstens 10 A bei 50 Hz überprüft werden, der einer PELV-Quelle entnommen wird. Die Messung muss zwischen der PE-Klemme und Prüfpunkten des Schutzleitersystems erfolgen.

Die gemessene Spannung zwischen PE und Prüfpunkten darf folgende Grenzwerte nicht überschreiten:

Kleinster Querschnitt des Schutzleiters für den zu prüfenden Zweig	Maximal gemessener Spannungsfall
1,0 mm ²	3,3 V
1,5 mm ²	2,6 V
2,5 mm ²	1,9 V
4,0 mm ²	1,4 V
≥ 6,0 mm ²	1,0 V

Wichtige Hinweise

- Da die Messpunkte oft weiter als 8 m entfernt sind, entsprechende Verlängerungsleitungen (als Zubehör verfügbar) verwenden, die die 4-Pol-Messung sichern (Messung an der Messstelle).
- Messspitzen fest aufsetzen oder anklemmen.
- Grenzwerteinstellung vor Messung vornehmen.
- Bei SL-Längen > 20 m darf als Ersatzmessung Schleifenimpedanz entsprechend VDE 0100 T.610 durchgeführt werden (siehe Teil 1 - Seite 20).
Achtung bei Erstprüfungen!

Isulationswiderstand

Der Isulationswiderstand zwischen den Leitern der Leistungskreise und dem Schutzleiterystem muss gemessen werden.

Messspannung 500 V DC.

Grenzwert

$>1\text{ M}\Omega$ oder

$>50\text{ k}\Omega$ bei Stromkreisen mit Schleifringübertragung

Wichtige Hinweise

- Vorsicht bei Stromkreisen mit elektronischen Betriebsmitteln usw.
– siehe dazu auch Teil 1, Seite 20

Spannungsprüfungen

Die elektrische Ausrüstung muss für die Dauer von mindestens 1 s einer Prüfspannung standhalten, die zwischen den Leitern aller Stromkreise und dem Schutzleiterystem angelegt wird (außer Stromkreisen mit PELV-Spannung).

Die Prüfspannung muss das 2-fache der Bemessungsspannung sein, mindestens aber 1000 V/50 Hz.

Trafo - Mindestbemessungsleistung 500 VA.

Wichtige Hinweise

- Bauteile, die nicht für diese Prüfspannung ausgelegt sind, müssen während der Prüfung abgeklemmt sein.

Schutz gegen Restspannungen

Jedes berührbare aktive Teil, das nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung eine Restspannung von mehr als 60 V aufweist, muss innerhalb von 5 s nach dem Ausschalten der Versorgungsspannung auf 60 V oder weniger entladen werden, vorausgesetzt, dass dieser Entladewert nicht die richtige Betriebsweise der Ausrüstung stört.

Funktionsprüfungen

Die Funktion der elektrischen Ausrüstung, insbesondere solcher, die sich auf Sicherheit und Schutzmaßnahmen beziehen, müssen geprüft werden.

Nachprüfungen

Wenn ein Teil der Maschine und ihrer zugehörigen Ausrüstung ausgewechselt oder geändert wird, muss dieser Teil erneut entsprechend geprüft werden.



Wichtige Hinweise

- DIN VDE 0113 gilt für Verdrahtungen innerhalb eines Maschinensystems!

ALSO: Zuleitung zum Maschinensystem DIN VDE 0100 T.610
DIN VDE 0105 T.100
Schaltschränke DIN VDE 0660 T.500

- Bezuglich DIN VDE 0105 T.100 – Wiederholungsprüfung gelten die Maschinen als ortsfeste elektrische Betriebsmittel, also Fristen von 4 Jahren oder 1 Jahr.

MESSUNGEN bei DIN VDE 0660 T.500/ EN 60439 T.1/IEC 439-1

Prüfungen

Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

Hersteller derartiger Einrichtungen müssen nach obiger Norm arbeiten, d.h. Geräteauswahl und Montage entsprechend.

Zur Erstprüfung - primär besichtigen - dann messen, müssen Sie unterscheiden zwischen:

- TSK – typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen
- PTSK – partiell typgeprüfte Niederspannungs-Schaltgerätekombinationen

Zusammenstellung der Nachweise und Prüfungen siehe DIN VDE 0660 T.500, Tabelle 7.

Messungen / Prüfungen

- | | |
|--------------------------|---|
| 1. Grenztemperatur | Messfühler, Thermoelemente oder Widerstandsthermometer mit entsprechenden Messgeräten |
| 2. Isolationsfestigkeit | siehe Tabelle 10 (Hauptstromkreise)
siehe Tabelle 11 (Hilfsstromkreise) |
| 4. Schutzleiter | Sichtkontrolle und Widerstandsmessung nach DIN VDE 0413/EN 61557
Grenzwerte nach Leiterlänge und Leiterquerschnitt |
| 9. Isolation | TSK nach Abschnitt 8.3.2
PTSK wie 11. – Isolationsmessung |
| 11. Isolationswiderstand | Messspannung 500 V DC -
Grenzwert >1000 Ω/V |

Die Prüfspannung muss angelegt werden:

- 1) zwischen allen aktiven Teilen und den miteinander verbundenen Körpern der Schaltgerätekombination;
- 2) zwischen jedem Pol und allen anderen mit den Körpern

Die Prüfspannung darf beim Anlegen max. 50% der Werte, die in diesem Abschnitt angegeben sind, betragen. Sie muss innerhalb weniger Sekunden gleichmäßig auf den vollen, in diesem Abschnitt vorgeschriebenen Wert gesteigert werden und eine Minute anstehen.

Die Wechselspannungsprüfstromquellen müssen ausreichende Leistung haben, damit die Prüfspannung unabhängig von den Ableitströmen konstant bleibt. Die Prüfspannung muss praktisch sinusförmig sein und eine Frequenz zwischen 45 Hz und 62 Hz haben.

Die Prüfspannung muss folgende Werte haben:

Tabelle 10: Prüfspannungen

Bemessungs-isolationsspannung U_i V	Prüfwechselspannung (Effektivwert) V
$0 < U_i \leq 60$	1000
$60 < U_i \leq 300$	2000
$300 < U_i \leq 690$	2500
$690 < U_i \leq 800$	3000
$800 < U_i \leq 1000$	3500
$1000 < U_i \leq 1500$ *)	3500

Tabelle 11: Prüfspannungen

Bemessungs-isolationsspannung U_i V	Prüfwechselspannung (Effektivwert) V
$U_i \leq 12$	250
$12 < U_i \leq 60$	500
$60 < U_i$	$2 U_i + 1000$ Mindestwert 1500

*) Nur für Gleichspannung



Wichtige Hinweise

- Für Baustromverteiler gelten andere Normen bzw. Vorschriften, z.B. DIN VDE 0660-501-A1/EN 60439-A1 ab Januar 1999, Übergangsfrist bis 1. Januar 2002.
Wir empfehlen dringend, zu diesem Problem sich an den BG-Regeln – Regeln für Sicherheit und Gesundheitsschutz bei Auswahl und Betrieb elektrischer Anlagen und Betriebsmittel auf Baustellen – Fassung 12/97, Bestell-No. MBL 25 der BG F+E zu orientieren.
- Die Messungen/Prüfungen können auch mit den in diesem Merkbuch beschriebenen Messgeräten durchgeführt werden.
- Wiederholungsprüfungen wie ortsfeste elektrische Betriebsmittel, Fristen nach BGV A2 (VBG 4) – Prüfungen nach DIN VDE 0105 T.100.

ANHÄNGE

Anhang 1 - Grenzwerte und Zusatzforderungen bei DIN VDE 0701 Teile 2...240 Sept. 2000

Teil	Geräteart	Schutzleiterwiderstand	Isolationswiderstand	Ersatzableitstrom	Spanungsprüfung
E 2	Rasenmäher	0,3 Ω + Zuleitung	wie DIN VDE 0701-1 Sept. 2000 ²⁾	entfällt	entfällt
3	Bodenreinigungsgeräte	0,1 Ω + Zuleitung max. 0,7 Ω	wie DIN VDE 0701-1 Sept. 2000 ²⁾	wie DIN VDE 0701-1 Sept. 2000 ²⁾	SK I 1 kV~ ¹⁾ SK II 3 kV~ SK III 0,4 kV~
4	Sprudelbadegeräte	wie DIN VDE 0701-1 Sept. 2000 ²⁾			entfällt
5	Großküchenanlagen			1 mA / kW	entfällt
6	Ventilatoren und Dunst-abzugshauben			wie DIN VDE 0701-1 Sept. 2000 ²⁾	entfällt
7	Nähmaschinen				entfällt
8	Wassererwärmer				entfällt
240	Datenverarbeitungseinrichtungen und Büromaschinen	Einzelgeräte < 0,3 Ω Festangeschlossene Geräte < 1 Ω Gerätekombination $\Delta < 0,2 \Omega$	entfällt, dafür Prüfung der Spannungsfreiheit < 0,25 mA	entfällt	entfällt

Erläuterungen der verwendeten Abkürzungen: HG = Hausgebrauch

¹⁾ gewöhnlicher Gebrauch

²⁾ siehe Tabelle „Grenzwerte der DIN VDE 0701-1 Sept. 2000“ auf Seite 40

Grenzwerte der DIN VDE 0701-1 Sept. 2000

Schutzleiterwiderstand	< 0,3 Ω bis 5 m, über 5 m 0,1 Ω je weitere 7,5 m Leitung	
Isolationswiderstand SK I	> 0,3 MΩ	Geräte mit Heizelementen
	> 1 MΩ	Geräte ohne Heizelemente
	> 2 MΩ	Berührbare, leitfähige Teile ohne SL-Anschluss
Isolationswiderstand SK II	> 2,0 MΩ	
Isolationswiderstand SK III	> 0,25 MΩ	
Ersatzableitstrom	< 3,5 mA	Bei Geräten mit 2poliger Abschaltung und symmetrischer kapazitiver Schaltung darf der Messwert beim Ersatzableitstrom halbiert werden
Schutzleiterstrom	< 3,5 mA	>3,5 kW 1 mA/kW
Berührungsstrom	< 0,5 mA	

Grenzwerte der DIN VDE 0702-Nov. 1995

Schutzleiterwiderstand	< 0,3 Ω bis 5 m, über 5 m 0,1 Ω je weitere 7,5 m Leitung	
Isolationswiderstand SK I	> 0,5 MΩ	Geräte ohne Heizelemente
Isolationswiderstand SK II	> 2,0 MΩ	
Isolationswiderstand SK III	> 0,25 MΩ	
Ersatzableitstrom	< 3,5 mA	≤6 kW 7 mA >6 kW 15 mA
Schutzleiterstrom	< 3,5 mA	
Berührungsstrom	< 0,5 mA	

DIN VDE 0751

Zulässige Ableitstromwerte

Tabelle F.1 - Zulässige Werte von langzeitig fließenden Ersatz-, Geräte- und Patientenableitströmen

Anwendungsteil	TYP B	Typ BF	TYP CF
Geräteableitstrom allgemein	0,5 mA	0,5 mA	0,5 mA
Geräteableitstrom für Geräte nach den Anmerkungen 1 und 3	2,5 mA	2,5 mA	2,5 mA
Geräteableitstrom für Geräte nach Anmerkung 2	5,0 mA	5,0 mA	5,0 mA
Geräteableitstrom für Geräte der Schutzklasse II und nicht mit dem Schutzleiter verbundene leitfähige Berührbare Teile von Geräten der Schutzklasse I	0,1 mA	0,1 mA	0,1 mA
Ersatzgeräteableitstrom im Schutzleiter oder mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen Geräte mit mineralischer Isolierung und Geräte nach Anmerkung 1 nach Anmerkung 2	1,0 mA 5,0 mA 10,0 mA	1,0 mA 5,0 mA 10,0 mA	1,0 mA 5,0 mA 10,0 mA
Fahrbare Röntgengeräte mit zusätzlichem Schutzleiter	5,0 mA	5,0 mA	5,0 mA
Fahrbare Röntgengeräte ohne zusätzlichen Schutzleiter	2,0 mA	2,0 mA	2,0 mA
Patientenableitstrom Gleichstrom Wechselstrom	0,01 mA 0,1 mA	0,01 mA 0,1 mA	0,01 mA 0,01 mA
Ersatzpatientenableitstrom Netzspannung am Anwendungsteil	-	5,0 mA	0,05 mA
Ersatzpatientenableitstrom	-	5,0 mA	0,05 mA

Anmerkung 1: Geräte/Systeme, die nicht mit Schutzleiterverbundenen berührbaren Teilen ausgestattet sind und die mit den Anforderungen für den Gehäuseableitstrom und, falls zutreffend, für den Patientenableitstrom übereinstimmen.
Beispiel: EDV-Geräte mit abgeschirmtem Netzteil.

ANMERKUNG 2: Geräte, die für festen Anschluss bestimmt sind und einen Schutzleiter haben, der so angeschlossen ist, dass er nur mittels Werkzeug gelöst werden kann, und so befestigt oder mechanisch an einem bestimmten Platz gesichert ist, dass er nur nach

Anwendung eines Werkzeuges bewegt werden kann.
Beispiele für solche Geräte sind:
die Hauptteile einer Röntgeneinrichtung, wie der Röntgenstrahlen-
erzeuger, der Untersuchungs- oder Behandlungstisch;
Geräte mit mineralisierten Heizelementen;
Geräte, die wegen Einhaltung von Funkenschutzbestimmungen
einen höheren Erdableitstrom als die bei „Erdableitstrom
allgemein“ zulässigen Werte aufweisen.
Anmerkung 3 Fahrbare Röntgengeräte und fahrbare Geräte mit mineralischer
Isolierung.



Anhang 2 - Beispiele für Maschinen, deren elektrische Ausrüstung durch die DIN VDE 0113 / EN 60204 / IEC 204 abgedeckt wird.

Anhang A (informativ)

Beispiele für Maschinen, die durch diese Norm abgedeckt sind:

A.1 Die folgenden Listen enthalten Beispiele für Industrie- und andere Maschinen, deren elektrische Ausrüstung durch diesen Teil der Europäischen Norm EN 60204 abgedeckt ist. Liste 1 enthält Beispiele von Maschinen, deren elektrische Ausrüstung entweder vollständig von diesem Teil abgedeckt ist (Möglichkeit 1) oder die zusätzliche Anforderungen benötigen (Möglichkeit 2). Liste 2 enthält Beispiele von Maschinen, auf die dieser Teil teilweise zutrifft (Möglichkeit 3). Die Möglichkeiten 1, 2 und 3 sind im Vorwort beschrieben.

Liste 1:

Metallbe- u. verarbeitungsmaschinen

- spanabhebende Metallbearbeitung
- spanlose Metallbearbeitung

Gummi- und Kunststoffmaschinen

- Spritzgießmaschinen
- Extruder- und Extrusionsanlagen
- Pressen und Spritzgießmaschinen
- Blasformmaschinen
- Zerkleinerungsmaschinen

Holzbe- u. verarbeitungsmaschinen

- Holzbearbeitungsmaschinen
- Laminiermaschinen
- Sägewerksmaschinen

Montagemaschinen

Fördertechnik, Handhabungstechnik

- Roboter
- Stetigförderer
- Transfereinrichtungen
- Regalbediengeräte

Lebensmittelmaschinen

- Teigteilmaschinen
- Misch- und Rührmaschinen
- Torten- und Tortelettmassen
- Bäckereiausrüstung
- Fleischverarbeitungsmaschinen
- Lebensmittel-Schneidemaschinen

Druck-, Papier u. Kartonmaschinen

- Druckmaschinen
- Papierverarbeitung,
- Schneide- u. Falzmaschinen
- Umroll- und Schneidemaschinen
- Faltschachtel-Klebemaschinen
- Papier- u. Karton-Herstellungsmaschinen

Mess- und Prüfmaschinen

- Koordinaten-Messmaschinen
- Vorrichtungen für In-Prozeß-Messtechnik

Verpackungsmaschinen

- Palletiermaschinen/Entpalletiermaschinen
- Einschlag- u. Schrumpffolien-einschlagmaschinen

Fortsetzung Liste 1:

Gerbereimaschinen

- Mehrwalzenmaschinen
- Bandmesser-Maschinen
- hydraulische Gerbereimaschinen

Leder/Kunstlederwaren- und Schuhmaschinen

- Schneide- und Stanzmaschinen
- Aufrauh-, Ausglas-, Schleif-, Kantenbearbeitungs- und Bürstmaschinen
- Schuhspritzmaschinen
- Zwickmaschinen

Textilmaschinen

Wäschereimaschinen

Bau- und Baustoff-Maschinen

- Tunnelbaumaschinen
- Betondosiermaschinen
- Ziegelherstellmaschinen
- Stein-, Keramik- u. Glasherstellmaschinen

Kompressoren

Pumpen

Bergbau- und Steinbruch-Maschinen

Kühl- und Klimatisier-Maschinen

Heizungs- und Lüftungsmaschinen

Hebemaschinen

- Krane
- Hebezeuge

Maschinen für Roheisenbearbeitung

Freizeitmaschinen

- Jahrmarkts-Fahrgeräte

Liste 2:

Fahrbare Maschinen

- Land- und Forstwirtschaftsmaschinen
- Hebeeinrichtungen und Bühnen
- Gabelstapler
- Baumaschinen

Maschinen zum Personentransport

- Fahrstufen
- Seilbahnen zum Personentransport, z.B. Sessellifte, Skilifte
- Personenaufzüge

Transportable Maschinen

- Holzbe- u. verarbeitungsmaschinen
- Metallbe- u. verarbeitungsmaschinen

Haushaltmaschinen

Anhang 3 - Geräte nach DIN VDE 0413/EN 61557-0404-0104 (Prüfplätze besonderer Art)

SECUTEST® SII

Gerät zum Prüfen der Sicherheit ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel nach einer Instandsetzung oder Änderung gemäss DIN VDE 0701 oder Wiederholungsprüfungen gemäss DIN VDE 0702 + DIN VDE 0751. Das Gerät erkennt selbsttätig die Schutzklasse des Prüflings und führt komplexe Messungen automatisch durch.

Software-Updates gewährleisten ein aktuelles, normgerechtes Prüfgerät. Texte zur Bedienerführung und Parametrierung, Mess- und Prüfergebnisse, Anschlusssschaltungen, Hilfetexte und Fehlermeldungen werden im Klartext auf der Punktmatrix-LCD dargestellt. Mehrere Landessprachen sind wählbar.



Über die RS232-Schnittstelle erfolgt die Datenübertragung zum PSI-Modul (Drucker) oder zu einem PC.

PC-Programme ermöglichen Prüfprotokolle zu erstellen und die Mess- und Prüfdaten in das Betriebsmittelmanagement oder in die komplette Verwaltung für das Elektrohandwerk einzubinden. Mit Barcodedrucker und -leser lassen sich zeitsparend und kostengünstig Betriebsmittel verwalten und für Wiederholungsprüfungen erfassen

- Funktionserweiterung durch PSI-Modul (Drucker/Speicher/Tastatur)
- Künftige Vorschriften berücksichtigt
- Anschlussmöglichkeit für Barcodeleser, PC, PDA
- Alle Messwerte im Klartext
- Menügeführt, Bedienungsanleitung eingebaut
- Entspricht DIN VDE 0404
- Beleuchtetes Display !
- Funktionswahl vorschriftenorientiert
- serielle Schnittstelle im Grundgerät
- Automatische Messabläufe
- Ausdrucken von Prüf- und Statistikprotokollen direkt vor Ort
- PC-Software für Protokollerstellung, Instandhaltungsmanagement, Verwaltung
- Kundenspezifische Texte über Tastatur des PSI-Moduls

SECUTEST®SIII

Universalprüfgerät zum Prüfen der elektrischen Sicherheit für tragbare elektrische Betriebsmittel im gewerblichen und medizinischen Bereich bei Prüfungen nach Neufertigung/Reparatur und für Wiederholungsprüfungen.

Sicherheitstechnische Messungen für:

- Elektrische Betriebsmittel nach DIN VDE 0701-1 Ausg. 2000-9
- Geräte und Einrichtungen der Informationstechnik nach DIN VDE 0701 T.240 und DIN EN 60950
- bei Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0702 (BGV A2)
- elektromedizinische Geräte nach DIN VDE 0751 und IEC EN 60601 (Erweiterung)
- elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte nach EN 61010
- elektrische Hausgeräte nach EN 60335
- elektrische Betriebsmittel nach British Standard



erweiterte Funktionalität durch:

- Funktionstest mit Leistungsanalyse
- Temperaturmessung, Strommessung (mit optionaler Zange)
- Spannungs- und Widerstandsmessung
- Protokollierung über Drucker-(PSI)-Modul, DA-II-Druckeradapter oder PC-Software (Erweiterung)
- Komplettes Messsystem mit automatischem Ablauf, steuerbar über PC-Software (Remote-Modul für PS3)
- Teil-Programmierbare Prüfabläufe (optionale Datenbank erforderlich)
- Parallele Prüfbuchsen für Prüflinge ohne Netzanschlußstecker.

Optionen:

- Netzanschlüsse für GB, F, D, I, CH, DK, USA, China, AUS und Adapterset
- Hochspannungsprüfung
- Prüfstrom für Schutzleitermessung 25 A_{AC}
- Datenbank DBmed, Modembetrieb, Fernbedienung, direkt drucken
- Konfigurationen nach Kundenangaben
- Messungen nach EN 60601, Kalibrierzertifikat
- 10 Prüfbuchsen für Anwendungsteile
- 2 Prüfbuchsen für Potentialausgleichsleiter/ Betriebserder
- Kundenspezifische Konfiguration über „Merkmale“
- Software:
PS 3,PC.doc-remote, PC.doc-med,
SE-L.med, SECU 601, DB- med

MetraMachine 204 / PROFITEST 204

Das Prüfgerät PROFITEST 204 ist bestimmt zum schnellen und sicheren Prüfen von elektrischen und elektro-nischen Ausrüstungen und Systemen von Maschinen nach DIN EN 60 204-1 bzw. VDE 0113 mit einer Nennspannung bis 1000 V.

Gemäß dieser Vorschrift müssen folgende Erst- und Wiederholungs-prüfungen durchgeführt werden:

- Prüfung auf durchgehende Verbindung des Schutzleiterystems mit 10 A Prüfstrom
- Isolationswiderstands-, Spannungs-prüfungen (Option HP bzw. HV), Prüfung auf Restspannungen
- Darüber hinaus können folgende Prüfungen bzw. Messungen durchge-führt werden: Ableitstromprüfungen, Spannungs-, Frequenzmessungen
- Alle für ein Abnahmeprotokoll erforderlichen Werte können Sie mit diesem Gerät messen

Geräte-Eigenschaften:

- Übersichtliche Bedienmenüs, beleuch-tetes Display, Messleitungen 2 x 4 m (Vierleiter-Messung)
- Fernbedienung für praxisgerechten Einsatz, Einstellungen von Grenzwerten
- Komfortable Speicher- und Protokolliereneinrichtungen, Daten-schnittstellen für PC und Drucker
- Erweiterbar für schnelle alpha-numerische Eingabe sowie Protokollausdrucke vor Ort
- Aufrüstbar für Hochspannungs-prüfungen

Protokolliereneinrichtungen:

- Messdaten auf dem integrierbaren Drucker SECUTEST PSI ausgeben
- Protokollvorlagen mit Hilfe eines PCs und des mitgelieferten Programms WinProfi in das Prüfgerät laden
- Eine von drei verschiedenen Protokoll-vorlagen im Prüfgerät auswählen
- Messdaten auf einem handelsüblichen Drucker mit Parallel-CENTRONICS-Schnittstelle ausgeben
- Messdaten zum PC senden und mit EXCEL weiterverarbeiten

Software:

- PROFI-SPS 204: Steuerungssoftware für Serienprüfungen am PC
- PC.doc-med + 204 Protokollsoftware
- PS3: Modular universelle Software
- WinProfi: Zur Übertragung der Landes-sprache vom PC zum Prüfgerät



SECUTEST PSI

Das integrierbare Druckerspeicher-Modul für alle SECUTEST, PROFITEST 204 oder MAVOWATT 45 zur schnellen Protokollierung vor Ort.

Die ermittelten Prüfergebnisse werden über die Flachbandleitung zu dem in den Deckel des Prüfgerätes einsetzbaren PSI-Modul übertragen und dort automatisch gespeichert. In diesem Speicher lassen sich alle Messwerte für bis zu 200 Protokolle ablegen.

Der Ausdruck der Prüfergebnisse kann in Form übersichtlicher, dokumentensicherer Protokolle, mit Datum, Uhrzeit und über die Tastatur eingegebenen Texten versehen, direkt vor Ort erstellt werden.



MINITESTER 0702

Ideales Prüfgerät für „Elektrofachkräfte für spezielle wiederkehrende Prüfungen“ nach DIN VDE 0702 und §5 der Handwerkerordnung von:

- Schutzleiterwiderstand
- Schutzleiterstrom nach dem Differenzstromverfahren
- Berührungsstrom nach dem Differenzstromverfahren
- Berührungsstrom nach dem Verfahren der direkten Messung bei fest installierten Prüflingen
- Signalisierung von Messergebnissen durch grüne LEDs bei Messergebnis innerhalb der Toleranz, rote LEDs bei Grenzwertüberschreitung
- EL3: Adapter zum Prüfen von Verlängerungsleitungen



Barcode drucker Z721D

- Zur Identifikation von Betriebsmitteln durch Strichcodeetiketten
- Druckt wisch- und kratzfeste Etiketten in allen gängigen Größen
- MS WINDOWS-Software
- Ideal in Verbindung mit dem Barcodeleser B3261



Barcodeleser B3261

- Problemlose Datenübernahme von allen gängigen Strichcodesystemen
- Zuordnung der entschlüsselten Ziffer an beliebiger Cursorposition
- Stecker zum direkten Anschluss an SECUTEST PSI



Adapter EL1

- Zur schnellen Prüfung von Verlängerungsleitungen
- Schutzkontakt- und Kaltgeräte-

steckereinsatz im Lieferumfang



METRATESTER ® 5

Gerät zur Prüfung der elektrischen Sicherheit elektrischer Betriebsmittel nach DIN VDE 0701 und 0702:

- Große digitale LCD-Anzeige
 - Prüfung des Netzanschlusses durch Fingerkontakt und Signallampe
 - VDE GS-Zeichen
 - kompaktes Kunststoffgehäuse
 - Differenzstrommessung entsprechend den Vorschriften DIN VDE 0701 und 0702
 - Alle Messwerte werden auf einer großen Digitalanzeige gut ablesbar ausgegeben.
- Darüber hinaus werden Grenzwertüberschreitungen optisch und zum Teil akustisch signalisiert.



METRATESTER 5-F:

Übertragung der Messwerte per Funk

CEE-Adapter Z745A

Adapter für Drehstromverbraucher
Mit dem CEE-Adapter können Geräte, die mit einem CEE-Stecker ausgerüstet sind, gemäß VDE 0701/0702 überprüft werden.

- CEE-Einbausteckdosen: 16 A/3-polig, 16 A/5-polig, 32 A/5-polig
- Sicherheitsbuchsen für Drehstromgeräte ohne fest angeschlossenen Stecker
- Schutzleiterdurchgangsprüfung, Isolationsprüfung für jede Phase und gesamt mittels Drehschalter



AT3-med

Drehstromadapter für SECUTEST SIII

- Überprüfung von Geräten mit 5-poligem CEE-Stecker 16 A
- Prüfung der Durchgängigkeit des Schutzleiterystems
- Messung unter Betriebsbedingungen



Sicherheitstester AT3

Prüfkoffer zum Anschluss an DIN VDE 0701/0702 Prüfgeräte z.B. METRATESTER® 4/5 für Prüfungen nach DIN VDE 0701/0702

- Prüfen von 1- und 3-phasigen Verbrauchern und von Verlängerungsleitungen in Verbindung mit externen Prüfgeräten z.B. METRATESTER® 4/5
- Messung des Schutzleiterstromes nach der Differenz- und Berührungsstrom-Messmethode über ein digitales Einbaumessgerät mit Eigentest über Prüftaste
- Alle Prüflinge ohne ein Umstecken der Prüflinge durchführbar
- Prüfen der Stromaufnahme von Prüflingen über Messschleifen L1/L2/L3/N mit Hilfe von Zangenstrommessgeräten als Zubehör
- Prüfung der Drehfeldrichtung des speisenden Netzes
- Prüfung des Aderdurchganges in L1/L2/L3 und N sowie der Drehfeldrichtung an Verlängerungsleitungen



Sicherheitstester AT3-III

Prüfkoffer zum Anschluss an die Prüfgeräte SECUTEST SII, SIII für Prüfungen nach DIN VDE 0701, 0702 und 0751. Der mobile und mittels Wandrahmen auch ortsfest anzubringende Sicherheitstester ist zum Messen und Prüfen von drei- und einphasigen elektrischen Geräten und Verlängerungsleitungen in Verbindung mit den Prüfgeräten SECUTEST SII, SIII bestimmt.

Diese Prüfungen müssen nach Instandsetzung oder Änderung gemäß DIN VDE 0701 sowie für wiederkehrende Prüfungen nach DIN VDE 0702 mit einem entsprechenden Prüfgerät durch Elektrofachkräfte vorgenommen werden. Entsprechend diesen Vorschriften sind Prüfungen des Schutzeleiterwiderstands, des Isulationswiderstands, des Ersatzableitstroms sowie des Differenz- und Berührungsstroms je nach Prüfling und Einsatz erforderlich. Die Prüfung nach EN 60601-1 ist bedingt möglich.



- Anschluss 1- und 3-phägiger Geräte und Verlängerungsleitungen ohne Umstecken der Prüflinge in den Betriebsarten mit und ohne Netzzuschaltung über die Prüfdosen und Prüfstecker des AT3-III.
- Prüfungen entsprechend den menügesteuerten Prüfabläufen der Prüfgeräte SECUTEST vollautomatisch oder manuell.
- Übergabe der Prüfergebnisse an die Prüfgeräte und Auswertung durch die Prüfgeräte der Reihe SECUTEST
- Zusatzschutz durch elektronische Fehlerstromüberwachung mit Netzzabschaltung fehlerhafter Prüflinge bei Fehlerströmen > 20 mA und optische Fehlermeldung.
- Auslöse-Kontrolle über Prüftaste „Differenzstrom-Auslösung“.
- Verhinderung von Kurzschläüssen und damit dem Ansprechen von Netzsicherungen bei der Prüfung 1- und 3-phägiger defekter Verlängerungsleitungen.
- Die Adapterfunktion EL1 (Zubehör Prüfgeräte SECUTEST) zur Prüfung von 1-phägigen Verlängerungsleitungen ist im AT3-III als Baugruppe enthalten.

Sicherheitstester AT3-II

Prüfadapter zum Anschluss an die Prüfgeräte SECUTEST S II (mit Merkmal F01), S III für Prüfungen nach DIN VDE 0701, 0702, 0751

Der Sicherheitstester ist in Verbindung mit SECUTEST-Prüfgeräten zur Prüfung von 3-phasigen Geräten nach Instandsetzung (DIN VDE 0701) sowie für wiederkehrende Prüfungen (DIN VDE 0702) bestimmt.

Er gestattet Prüfungen entsprechend den menügeführten Prüfabläufen der Prüfgeräte vollautomatisch oder auch manuell mit Übergabe der Prüfergebnisse an die Prüfgeräte und Auswertung über die Prüfgeräte SECUTEST.

Zusatzschutz durch elektronische Fehlerstromüberwachung mit Netzabschaltung fehlerhafter Prüflinge.

Prüfarten:

- DIN VDE Prüfungen ohne Netzbetrieb Schutzleiterwiderstand, Isolationswiderstand, Ersatzableitstrom
- DIN VDE Prüfungen mit Netzbetrieb Differenzstrom, Berührungsstrom

Bestückung:

5 pol. CEE 32 A (max. 20 A) und CEE 16 A

Abmessungen:

260 x 120 x 150 mm; Gewicht: ca. 2,2 kg



METRATESTER® 5-3P

Prüfkoffer zur Prüfung von Geräten nach DIN VDE 0701 und 0702, auch als Werkstattprüftafel nach DIN VDE 0104 verwendbar.

Prüfen der elektrischen Sicherheit ein- und dreiphasiger elektrischer Betriebsmittel: der METRATESTER 5-3P prüft entsprechend den Vorschriften

- den Schutzleiterwiderstand
- den Isolationswiderstand
- den Ersatzableitstrom
- den Differenzstrom
- den Berührungsstrom
- den Schutzleiterstrom



Merkmale: Der Prüfkoffer entspricht den „Richtlinien für die Werkstattausrüstung von Elektroinstallationsbetrieben“ herausgegeben vom Bundesinstallateurausschuss, ZVEH, WFE, EVUs

Netzanschluss: Der Prüfkoffer kann wahlweise über die zwei zugehörigen Netzanschlussleitungen an einer Schutzkontaktsteckdose oder einer 16 A CEE-Netzsteckdose betrieben werden.

Prüfarten: DIN VDE Prüfungen ohne Netzbetrieb: Schutzleiterwiderstand, Isolationswiderstand, Ersatzableitstrom. DIN VDE Prüfungen mit Netzbetrieb an allen ein- und dreiphasigen Geräten: Differenzstrom, Berührungsstrom. Funktionsprüfungen mit Messung der Stromaufnahme und Spannung in den Phasen L1/L2/L3. Der Schutzleiter wird gemäß DIN VDE 0104 „richtig“ gemessen.

Kontaktfäche für Fingerkontakt:

Über eine Kontaktfäche für Fingerkontakt kann das Schutzleiterpotential überprüft werden. Die Signallampe PE leuchtet, wenn zwischen der berührten Kontaktfäche und dem Schutzkontakt des Netzanschlusssteckers eine Potentialdifferenz von mehr als 100 V besteht.

Differenzstrommessung: Die Messung des Differenzstromes entspricht der Vorschrift für Wiederholungsprüfungen DIN VDE 0702.

Komfortable Prüfung: Alle Sicherheits- und Funktionsprüfungen erfolgen praxisnah, indem die Netzspannung oder einzelne Phasen über Umschalter auf die Prüflinge aufgeschaltet werden.

Übertragung der Messwerte: per Funk in Verbindung mit Funkempfänger- Set FE 5.

SECUTEST, 15P-III

Werkstatt-Prüftafel zur Prüfung von Geräten nach DIN VDE 0701/0702, DIN VDE 0104.

Mit der tragbaren oder ortsfesten Prüftafel SECUTEST 15P-III sind dieselben Messungen und Prüfungen mit erweitertem Prüfumfang an Steckverbindern wie mit der Prüftafel

METRATESTER 5-3P. möglich. Zusätzlich können Verlängerungsleitungen mittels Schwenktaster auf Aderdurchgang, -kurzschluss und -verpolung (Drehfeld) rationell „auf einen Blick“ überprüft werden. Die Prüftafel besitzt einen Anschluss für einen externen Not-Aus-Taster.



Prüfadapter VL

Der Prüfadapter dient als Erweiterung der Werkstatt-Prüftafeln METRATESTER 5-3P und SECUTEST 21F.

Er kann ortsvoränderlich betrieben werden.

Der Prüfadapter ermöglicht nach Anschluss an eine der Prüftafeln die Überprüfung von Elektrogeräten und Verlängerungsleitungen durch Elektrofachkräfte nach Instandsetzung oder Änderung gemäß DIN VDE 0701 sowie für wiederkehrende Prüfungen nach DIN VDE 0702.

Ermöglicht auch: Funktionsprüfung auf Aderdurchgang, -kurzschluss, -verpolung (Rechtsdrehfeld).

- Anschluss über CEE-Stecker 3P+N+PE
- Netznennspannung 230 / 400 V



SECUTEST ® 21F

Die Prüftafel SECUTEST 21F ist zur Einrichtung von Prüfplätzen in Elektro-Fachbetrieben gedacht. Sie ist bestimmt zum Messen und Prüfen von elektrischen Geräten nach Instandsetzung oder Änderung gemäß DIN VDE 0701 sowie für wiederkehrende Prüfungen gemäß DIN VDE 0702.

Die Prüftafel ist für Wandbefestigung vorgesehen. Sie ist mit einem Hauptschalter mit Unterspannungsauslösung und Verriegelung ausgerüstet. Es können Verbraucherströme bis 25 A und Netzzspannungen bis 500 V gemessen werden. Die Einhaltung der DIN VDE 0404 garantiert auch hier eine einwandfreie Schutzleitermessung.



**Alle Prüftafeln nach den
„Richtlinien für die Werkstattausrüstung
von Elektroinstallateurbetrieben“
des ZVEH / VDEW**

METRAmax® 12/14 Analog-Digitalmultimeter

Preisgünstiges Hand-Multimeter, das professionelle Ansprüche erfüllt.

Geeignet für den Einsatz in den Bereichen Elektrotechnik und allgemeine Elektronik.

- ± 4000 Digits mit Bargraph
- Umschaltbarer Eingangswiderstand bei Spannungsmessung 10 MΩ/400 kΩ
- VDE GS-Zeichen
- Etui mit Schrägstellstütze und Aufwickelvorrichtung

Technische Daten:

Funktion	METRAmax 12 / METRAmax 14 TRMS
Spannung =/~/	400 mV ... 600 V
Ri =/~/	10 MΩ / 0,4 MΩ umschaltbar
Eigenabweichung =/~/	±0,5% vom Messwert + 2 Digit / ±1 % vom Messwert + 5 Digit
Strom =/~/	40 mA / 400 mA / 10 A (12 A max. 5 min.)
Eigenabweichung =/~/	±0,8% vom Messwert + 2 Digit / ±1 % vom Messwert + 5 Digit
Widerstand	400 Ω ... 40 MΩ
Kapazität	4 nF ... 40 µF
Frequenz	10 Hz ... 400 kHz
Dioden- & Durchgangstest	●



METRAHIT ONE: Die Nummer 1 in Preis/Leistung

Das universelle Autorange-Multimeter für den Einsatz in allen Bereichen der Elektrotechnik. Das METRAHIT **ONE** bietet Ihnen alle Messfunktionen eines vielseitigen Multimeters: überzeugende Technik mit allen Spannungs-, Widerstands-, Strom- und Temperaturmessbereichen und vielen weiteren Mess- und Automatikfunktionen

METRAHIT 22S ... 29S Multimeter mit ABS, nach **CAT IV**

Multimeter, die nach der neuen **CAT IV** gebaut sind, bieten einen erweiterten Schutz gegen elektrische Unfälle. Ingenieure und Techniker in Energieerzeugung und Energieverteilung (Stadt- und Überlandwerke), Infrastruktur- und Signalingenieure im Bahnwesen, Schalttafel- und Schaltschrankbauer, Installateure und Elektriker, die in der Haustechnik oder Industrie tätig sind, sollten die zusätzliche Sicherheit der neuen **CAT IV**-Multimeter nutzen.

ABS ist die patentierte **Automatische-Buchsen-Sperre** zur Reduzierung von Gefahren und gleichermaßen von Unterhaltskosten, verursacht durch Kurzschlüsse, Defekte und Sicherungsbrüche.



Standard-Multimeter:

- METRAHIT ONE:** 3½-stelliges Digital-Multimeter mit Analog-Bargraph und Temperaturmessgerät
- METRAHit 22S:** 4½ stelliges Präzisions-Multimeter und Temperaturanzeige
- METRAHit 22M:** 4½ stelliges Präzisions-Multimeter, Temperaturmessgerät und Datenlogger
- METRAHit 23S:** 4½ stelliges Präzisions-Multimeter und Temperaturmessgerät für die Energietechnik
- METRAHit 24S:** 4½ stelliges Präzisions-Multimeter und Temperaturmessgerät für universellen Einsatz
- METRAHit 25S:** 4½ stelliges Präzisions-Multimeter und Temperaturmessgerät für universellen Einsatz
- METRAHit 26S:** 4½ stelliges TRMS-Präzisions-Multimeter und Temperaturmessgerät für anspruchsvollen, universellen Einsatz
- METRAHit 26M:** 4½ stelliges TRMS-Präzisions-Multimeter, Temperaturmessgerät und Datenlogger für den anspruchsvollen, universellen Einsatz
- METRAHit 28S:** 5½ stelliges TRMS-Präzisions-Multimeter, systemfähig, multifunktional
- METRAHit 29S:** 5½ stelliges TRMS-Präzisions-Multimeter, Leistungs- und Netzstörungsmesser, Datenlogger
- METRAHit 30M:** 6½ stelliges TRMS-Präzisions-Multimeter, Temperaturmessgerät und Datenlogger

Isolationsmesser:

- METRAHit 16I:** Digital-Analog TRMS-Multimeter mit Isolationsmessung für den Elektro-Service.
- METRAHit 16T:** Digital-Analog TRMS-Multimeter mit Isolationsmessung für den Telekommunikations-Service
- METRAHit 16U:** Kabel-Multimeter zum Messen an symmetrischen Kupferkabelanlagen

Zubehör: Für die METRAHit-Serie bieten wir umfangreiches Zubehör an: z.B. Stromwandler/-sensoren, Spannungs-, Hochfrequenz- und Temperatur-Tastköpfe, Messadapter etc.

Software: Mit METRAwin 10/METRAHit und einem Schnittstellenadapter oder Speicheradapter wird jedes METRAHit-Multimeter zum professionellen PC-basierten Universal-Registersystem.

Multimeter, Messgeräte

Messbereiche / Merkmale	METRAHit								
	ONE	22S/M	23S	24S	25S	26S/M	28S	29S	16I/T/U
30 mV ... 600 V ==	●								●
300 mV ... 1000 V ==		●	●	●	●	●	●	●	
300 mV ~		●	●	●	●	●	●	●	●
3 V ... 600 V ~	●								●
3 V ... 1000 V ~		●	●	●	●	●	●	●	●
TRMS AC, Crest-Faktor max. 5						●	●	●	●
TRMS AC + DC, Crest-Faktor max. 5						●	●	●	●
300 µA ==/~ ... 3 A ==/~	●		●	●	●	●	●	●	
10 A ==/~	●			●	●	●	●	●	
16 A ==/~		●							
30 und 100 A ~ mit Minizange WZ12B	●		●	●	●	●	●	●	●
30/300 A ~ mit Stromwandler 1000:1		●	●	●	●	●	●	●	
TRMS AC + DC, Crest-Faktor max. 5					●	●	●	●	●
TRMS AC, Crest-Faktor max. 5					●				
3 mΩ ... 30 Ω (4-Leiter)	●								
30 Ω	●								●
300 Ω ... 30 MΩ	●	●	●	●	●	●	●	●	●
100 kΩ ... 300 MΩ @ 100 V									T/U
100 kΩ ... 3000 MΩ @ 500 V/1000 V									I
3 nF	●	●	●	●	●	●	●	●	
30 nF ... 30 µF	●	●	●	●	●	●	●	●	●
300 µF ... 10 000 µF / 30 000 µF	●	●	●	●	●	●	●	●	
-200°C(-100°C)...+ 850°C, Pt100/Pt1000	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Thermoelement Typ J und K						●	●	●	
300 Hz ... 100 kHz	●	●	●	●	●	●	●	●	●
-58 dB ... + 63 dB	●	●	●	●	●	●	●	●	
mW ... kW, PF, VA, ..., Netzstörregistrierung								●	
Eigenabweichung ± ... % v. Messw. bei V==	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05	0,02	0,02	0,25	
± ... Digit	1	1	1	1	1	10	10	1	
Digitalanzeige	± 3100 Digit	●							●
	± 31 000 Digit	●	●	●	●	●	●	●	
	± 310 000/3-fach					●	●		
Analoganzeige	± 35 Skalenteile	●	●	●	●	●			●
automatische Skalierung		●	●	●	●	●			●
Ereigniszählung, -dauer		●	●	●	●	●	●	●	
Durchgang-/Dioidentest		●	●	●	●	●	●	●	●
Messwertspeicherung DATA	●	●	●	●	●	●	●	●	●
MIN/MAX-Speicherung	●	●	●	●	●	●	●	●	●
Schnittstelle mit Infrarotübertragung	PLUS	●	●	●	●	●	●	●	●
Stoppuhr		●	●	●	●	●	●		
Frequenz- und Impulsgenerator		●	●	●	●	●			
Speicher 128 kB		M				M		●	
Quarzuhr		●	●	●	●	●	●	●	
DKD-Kalibrierzertifikat		●	●	●	●	●	●	●	I/T
CAT ... @ 600 V	III	IV	IV	IV	IV	IV	IV	IV	III

METRACLIP® 50 ... 81 - Zangenmessgeräte für den Servicetechniker

Mit Zangenmessgeräten kann der in einem Leiter fließende Strom bequem gemessen werden. Es ergeben sich folgende Vorteile:

- Kein Auftrennen des Stromkreises
- Keine galvanische Verbindung zum Leiter (Schutzisolierung)
- Messung von Strömen bis 3000 A; Elektrische Sicherheit nach IEC 61010

METRACLIP 50 / 51

- Messwertspeicherung durch mechanisch-/elektrische Zeigerarretierung

METRACLIP 60

- 3½-stellige Digitalanzeige; automatische oder manuelle Messbereichswahl
- DATA HOLD; Max./Min.-Anzeige

METRACLIP 61

- 4½-stellige Digitalanzeige; automatische Messbereichsumschaltung;
DATA HOLD; Max./Min.-Anzeige

METRACLIP 70 / 71

- 4½-stellige Digitalanzeige/drei 4½-stellige Digitalanzeigen mit
Hintergrundbeleuchtung; automatische oder manuelle Messbereichswahl
- DATA HOLD; Max./Min.-Anzeige

METRACLIP 80

- Balken-, Digitalanzeige; MIN-, MAX-, Mittelwertspeicherung;
Digitale Schnittstelle zum PC; Eingebauter 3-Phasen-Adapter

METRACLIP 81

- Matrixanzeige für numerische und Oszilloskopdarstellungen;
8 Anzeigeseiten können gespeichert werden; MIN-, MAX-, Mittelwertspeicherung;
Datenspeicher für 5 Parameter in 24 Stunden



Notizen
