

 **GOSSEN METRAWATT**



E-CHECK[®]

Partner-Unternehmen

Merkbuch Teil 1

für den Elektrofachmann
Erst- und Wiederholungsprüfungen
in Starkstromanlagen bis 1000 V

Schutzgebühr 3 €



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

GOSSEN METRAWATT GMBH
E-CHECK PARTNER UNTERNEHMEN

GMC-Instruments Deutschland GmbH

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

Telefon (0911) 8602 – 111
Telefax (09 11) 8602 – 777
e-mail info@gmc-instruments.com
<http://www.gmc-instruments.com>

Merkbuch

für den Elektrofachmann

Teil 1

**Erst- und Wieder-
holungsprüfungen
in Starkstrom-
anlagen bis 1000 V**

Sicherheit im Zeichen der EN 61010

Gerät	Arbeitsspannung bei Überspannungskategorie		Prüfzeichen
	II	III	
PROFITEST 0100S-II		300 V	VDE/GS; IMQ, KEMA
PROFITEST DC-II	300 V		
PROFITEST C		300 V	VDE/GS
Metriso C	1000 V		VDE/GS
Metriso 500D/1000D	1000 V		VDE/GS
Metriso 1000 IR	1000 V		
Metriso 1000 A	1000 V		
Metriso 5000 A	2000 V		VDE/GS; CSA
Metraphase 1	1000 V	600 V	
Geohm C	300 V		VDE/GS
Prüfgeräte nach VDE			
MetraVolt 5	VDE 0680	VDE 0680	VDE/GS
MetraVolt 12D	VDE 0680	VDE 0680	VDE/GS
ProfiSafe 1	VDE 0680	VDE 0680	VDE/GS

i Bitte wenden !

Wenn Sie dieses Merkbuch umdrehen
finden Sie den 2. Teil:
„Prüfungen elektrischer Betriebsmittel
und Maschinen“

Inhalt

	Seite
VDE-Bestimmungen	7
BGV A2 (VBG 4), VDE - Bestimmungen	7
Unfallverhütungsvorschriften §5 Prüfungen	9
BGV A2 (VBG 4), GUV A2	9
Prüffristen	10
Wichtige Hinweise	11
Mustervordrucke von Übergabebericht und Prüfprotokoll	16
Messungen	
Durchgängigkeit der Schutzleiter, der Verbindungen des Hauptpotentialausgleichs und des zusätzlichen Potentialausgleichs	21
Isolationswiderstand der elektrischen Anlage	22
Widerstände von isolierenden Fußböden und Wänden	25
Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung	26
Überstromschutzeinrichtungen	26
Fehlerstromschutzeinrichtung	29
Messung des Erdungswiderstandes	31
Drehfeldrichtung	33
Spannungspolarität	33
Wichtige Hinweise zu VDE 0105, Teil100 - Wiederholungsprüfungen	34
Anhang	
Tabellen 3, F.3, F.4, 5	36
Auswahl von Mess- und Prüfgeräten	41
Bitte wenden!	
Teil 2	
Prüfungen elektrischer Betriebsmittel und Maschinen	

Der Elektrofachmann wird in Zukunft zum konventionellen Werkzeug immer häufiger auch Mess- und Prüfgeräte und die dazu erforderlichen 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 von elektrischen Anlagen durchzuführen.

Die gesetzlichen Grundlagen hierfür sind im Energiewirtschaftsgesetz (EnWG 2. Durchführungsverordnung), im Gesetz für technische Arbeitsmittel (GSG) und in der Unfallverhütungsvorschrift der Berufsgenossenschaften BGV A2 (VBG 4), aber auch im SGB VII gegeben. Auch der Gemeindeunfallversicherungsverband gibt ähnliche Prüfungen und Prüffristen vor (GUV A2). Ebenso die landwirtschaftliche Unfallversicherung (VSG 1.4)

Diese und weitere Verordnungen, wie §24 der Gewerbeordnung, Bauordnungen der Länder, Zusatzbedingungen der Sachversicherer (VdS), geben Hinweise für Wiederholungsprüfungen in elektrischen Anlagen. Weiterhin ist §536 BGB zu beachten; danach ist der Vermieter verpflichtet, die vermietete Sache in einem vertragsgemäßen Zustand zu erhalten (siehe Saarbrücker Urteil OLG vom 4.6.1993-4U109/92). Beachten Sie auch, dass in VDE 0105 T100 06/2000 der Hinweis – außer in Wohnungen – entfallen ist. Viele Versicherer geben bereits Rabatte, wenn E-Check-Protokolle vorliegen.

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

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

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

UNFALLVERHÜTUNGSVORSCHRIFTEN VDE-BESTIMMUNGEN

BGV A2 (VBG 4) GUV A2

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

VDE 0100 Teil 410

Errichten von Starkstromanlagen mit
Nennspannungen bis 1000 V
Schutzmaßnahmen - Schutz gegen
elektrischen Schlag

VDE 0100 Teil 470

Errichten von Starkstromanlagen mit
Nennspannungen bis 1000 V
Schutzmaßnahmen - Anwendung von
Schutzmaßnahmen

VDE 0100 Teil 610, April 1994

Errichten von Starkstromanlagen
mit Nennspannungen bis 1000 V
Prüfungen, Erstprüfungen

VDE 0105 Teil 100, Juni 2000

Betrieb von Starkstromanlagen,
Allgemeine Festlegungen
(EN 50110)

VDE 0100 Teil 710
NEU

Errichten von Niederspannungsanlagen
- Anforderungen für Betriebsstätten,
Räume und Anlagen besonderer Art -
Teil 710: Medizinisch genutzte Bereiche

VDE 0108
Teil 1

Starkstromanlagen und
Sicherheitsstromversorgung für
Menschenansammlungen - Allgemein

Diese Bestimmungen (= Empfehlungen) erhalten durch Einbindung in die BGV A2 und Verfügungen Gesetzescharakter.

Die Funktion eines „Objekt Managers“ / Arbeits- und Anlagenverantwortlichen (Facility management) wird zwar jetzt erst bekannt, sollte aber auch von einem versierten Elektrofachmann beachtet werden (siehe entsprechende Artikel in Fachzeitschriften).

§5 Prüfungen – BGV A2 (VBG 4), GUV A2

- (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.

Prüffristen (Richtwerte)

Auszug aus Elektrische Anlagen und Betriebsmittel
BGV A2 (VBG 4), GUV A2

Anlage/Betriebsmittel	Prüffrist	Art der Prüfung	Prüfer
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel	4 Jahre	ordnungsgemäßen Zustand	Elektrofachkraft
Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel in Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art (VDE 0100 Gruppe 700) siehe Anlage, Seite 40: Tabelle 5	1 Jahr		
Schutzmaßnahmen mit Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen in nichtstationären Anlagen	1 Monat	auf Wirksamkeit	Elektrofachkraft oder elektrotechnisch unterwiesene Person bei Verwendung geeigneter Mess- und Prüfgeräte
Fehlerstrom-, Differenzstrom- und Fehlerspannungs-Schutzschalter – in stationären Anlagen – in nichtstationäre Anlagen	6 Monate arbeitstäglich	einwandfreie Funktion durch Betätigung der Prüfeinrichtung	Benutzer

Stationäre Anlagen
sind mit ihrer Umgebung fest verbunden, z.B. Installationen in Gebäuden, Baustellenwagen, Containern und auf Fahrzeugen.

Nichtstationäre Anlagen
werden entsprechend ihrem bestimmungsgemäßen Gebrauch nach dem Einsatz wieder abgebaut (zerlegt) und am neuen Einsatzort wieder aufgebaut (zusammengeschaltet) z.B. Anlagen auf Bau- und Montagestellen, fliegende Bauten und Anlagen nach Schaustellerart.

Wichtige Hinweise

Erst- und Wiederholungsprüfungen beinhalten generell die Prüfschritte

- Besichtigung
- Erprobung und Messung

Besichtigung umfasst:

Richtige Auswahl der Betriebsmittel,
Schäden an Betriebsmitteln,
Schutz gegen direktes Berühren,
Sicherheitseinrichtungen, Brandabschottung,
Wärmeerzeugende Betriebsmittel,
Zielbezeichnung der Leitungen im Verteiler, Leitungsverlegung,
Kleinspannung mit sicherer Trennung, Schutztrennung,
Schutzisolierung,
Hauptpotentialausgleich, zusätzlicher (örtlicher) Potentialausgleich,
Anordnung der Busgeräte im Stromkreisverteiler,
Busleitungen/Aktoren.

Erprobung umfasst:

Funktion der Schutz- und Überwachungseinrichtungen,
Funktion der Starkstromanlage,
Rechtsdrehfeld der Drehstromsteckdosen,
Drehrichtung der Motoren,
Funktion der Installationsbus-Anlage EIB.

Messung umfasst:

Durchgängigkeit der Schutz- und Potentialausgleichsleiter,
Isolationswiderstand der elektrischen Anlage,
Schutz durch sichere Trennung der Stromkreise bei SELV/PELV/
Schutztrennung,
Widerstand isolierender Fußböden und Wände,
Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung
(Schleifenwiderstand/Abschaltstrom, Berührungsspannung und
FI-Auslösung/Erdungswiderstand),
Spannungspolarität.

Die Durchführung dieser Prüfschritte ist zu protokollieren.
Zum manuellen Eintragen der Messwerte empfiehlt sich das
ZVEH-Formular, automatische Erstellung ähnlicher Protokolle
können Sie mit unseren Prüfgeräten PROFITEST 0100S-II +
Speicher/Drucker/Interface-Modul PROFITEST PSI-E/-BC oder
PROFITEST C + METRISO C erhalten.

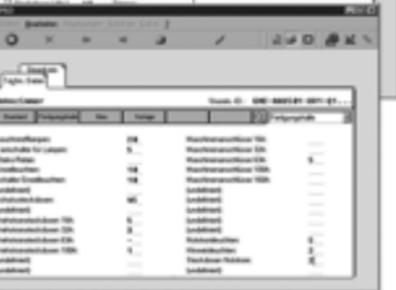
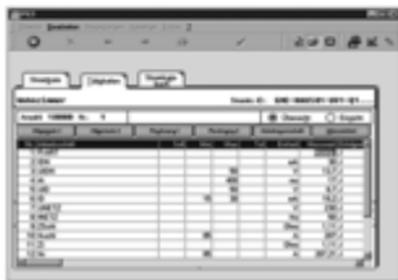
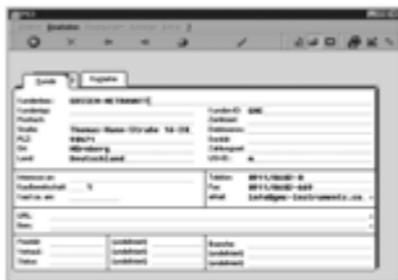
Bitte beachten Sie, dass diese Prüfungen mit Geräten erfolgen,
die der DIN VDE 0413 – EN 61557 genügen.

Dies gilt für Isolationswiderstand, Niederohmwiderstand,
Schleifenwiderstand, FI-Messungen, Erdungswiderstand und
Drehfeldrichtungsbestimmung.

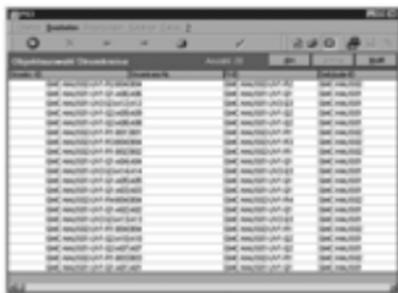
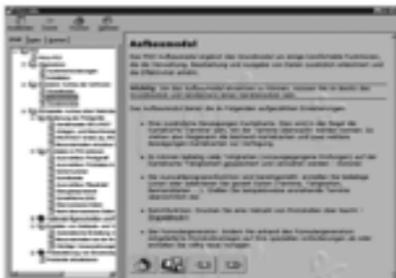
PROFITEST 0100S-II, PROFITEST C, METRISO C



Modulare Software PS3



Modulare Software PS3



Prüfprotokoll + Übergabebericht mit PS3

Prüfprotokoll										Blatt 2					
Protokoll-Nr. 401003-0005		Auftrags-Nr.		Objekt/Anlage WEG A		Grund der Prüfung: <input checked="" type="checkbox"/> Neuanlage <input type="checkbox"/> Erweiterung <input type="checkbox"/> Änderung <input type="checkbox"/> Instandhaltung <input type="checkbox"/> Wiederholung		Referenz nach EN 61010 / VDE 0413 Fabrikat Typ							
Prüfung durchgeführt nach: <input type="checkbox"/> UVV Elektrische Anlagen und Betriebsmittel BGV A2 (-VGG) <input checked="" type="checkbox"/> DIN VDE 0102 Teil 010 <input type="checkbox"/> DIN VDE 0103 / EN 60900 <input type="checkbox"/> DIN VDE 0105 <input type="checkbox"/> sonstige:						GOSSEN METRAWATT PROFITEST 0102 (S6)									
Beachtliches: <input type="checkbox"/> Auswert Betriebsmittel (äußere Einflüsse) <input type="checkbox"/> Wärmezeugende Betriebsmittel <input type="checkbox"/> Schäden an Betriebsmitteln <input type="checkbox"/> Kennzeichnung der <input type="checkbox"/> Schutz gegen direktes Berühren <input type="checkbox"/> Leiter (Strombelastbarkeit / Spannungsfeld) <input type="checkbox"/> Schutzkleidung <input type="checkbox"/> Sicherheitsabstände <input type="checkbox"/> Kleinspannung mit sicherer Trennung <input type="checkbox"/> Brandschutz <input type="checkbox"/> Schutzblechung <input type="checkbox"/> Querschnitt der Schutz-/ Erdungs-/ Potentialausgleichleiter <input type="checkbox"/> Zusätzlicher (Ziflicher) Potentialausgleich <input type="checkbox"/> Anordnung der Bauelemente						Ergebnisse: Bemerkung: <input type="checkbox"/> Funktionsprobe Prüflader der Schutzeinrichtungen <input type="checkbox"/> Richtigkeit der Steckboxen <input type="checkbox"/> Funktionsprüfung der elektrischen Anlage <input type="checkbox"/> Drehrichtung der Motoren <input type="checkbox"/> Funktionsprüfung der Gebäudesystemtechnik									
Messwerte: Bemerkungen:						Messbedingungen: <input checked="" type="checkbox"/> trocken <input type="checkbox"/> feucht <input type="checkbox"/> Regen Erdungswiderstand RE 0,5 Ω Erdspannung UE Durchgängigkeit Schutzleiter Standortkennlinie ZL Durchgängigkeit / Polarität der Bestellung Isolationswiderstand der Bauelemente Messdatum: 30.05.2001									
		Leitung / Kabel		Überspannungsschutzeinrichtung				Fehlerstromschutzeinrichtung		Nenn					
Umsatz Firm Konto- Nr.	Ort/Anlagenort	Art	Leiter- stärke	Querschnitt (mm²)	AV Drain- strom	IN (A)	Zuch (Ohm) Ω	Z (Ohm) Ω	Risik MOhm Umax (V)	IN(N) (A)	IS (mA)	IS (mA)	IS (mA)	IS (mA)	UN (V) RN (m)
88V A10L1	Deckbox	NVM	3	1,5	Ø	16	1,15 Ohm 111 Ω		99,9 MOhm 500 V	/					230 V 50 Hz
88V A10L2	Deckbox	NVM	3	1,5	Ø	16	2,06 Ohm 111 Ω		99,9 MOhm 500 V	/					230 V 50 Hz
88V A10L3	Deckbox	NVM	3	1,5					99,9 MOhm 500 V	25N 50 V	30 mA 5 V	18 mA 5 V			230 V 50 Hz
88V A10L4	Deckbox	NVM	3	1,5					99,9 MOhm 500 V	63N 50 V	300 mA	201 mA	220 mA	220 mA	230 V 50 Hz
Prüfgebnis mangelfrei: <input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> Prüfkarte in Stromkreiswelder eingeklebt												Nächste Prüfung			
Unterschriften Die Anlage ist bis zu folgendem Termin instandzusetzen															
Prüfer				Verantwortlicher Unternehmer: GMC-Instruments Deutschland GmbH											
Ort Datum: 30.05.2001				Ort: 90471 Nürnberg Datum: 30.05.2001											

... und mittels externem Drucker ausgedruckt

Protokoll- und Datenbanksoftware PC.doc-win



MESSUNGEN

Durchgängigkeit der Schutzleiter, der Verbindungen des Hauptpotentialausgleichs und des zusätzlichen Potentialausgleichs

Ein Erproben/Messen der Durchgängigkeit der Schutzleiter, der Verbindungen des Hauptpotentialausgleichs und des zusätzlichen Potentialausgleichs muss durchgeführt werden.

Messspannung 4...24 V, Messstrom >200 mA, bei DC Polwender erforderlich.

Grenzwerte

Grenzwerte sind nicht vorgegeben, Orientierung nach Tabelle F.4 aus VDE 0100 Teil 610, Seite 14 (siehe Anhang - Seite Seite 39).

Wichtige Hinweise

- Schutzleitersystem <1,0 Ω Erfahrungswert.
- Potentialausgleichsleiter <0,1 Ω Erfahrungswert.
- Übergangswiderstände an den Anschlussstellen beachten.
- Fehlerhinweise bei unterschiedlichen Messwerten bei DC-Messung (Polwechsel).
- Bei PROFTEST 0100S II werden einstellbare Werte 0,1...10 Ω überwacht. Zusatzleitungen können eingeeicht werden.

Isolationswiderstand der elektrischen Anlage

Der Isolationswiderstand muss zwischen jedem aktiven Leiter und Erde gemessen werden.

Als Erde darf der geerdete Schutzleiter betrachtet werden.

In TN-C Systemen darf die Messung zwischen aktiven Leitern und PEN-Leiter erfolgen. In TN-S Systemen ist der N wie ein Außenleiter zu prüfen (der N zählt zu den aktiven Leitern).

Um den Messaufwand zu reduzieren, dürfen während der Messung Außen- und Neutralleiter verbunden sein.

Die Messungen sind mit Gleichspannung durchzuführen. Das Prüfgerät muss bei einem Messstrom von 1 mA den Isolationswiderstand bei einer Mindest-Messspannung nach folgender Tabelle anzeigen:

Grenzwerte

nach VDE 0100, Teil 610 - Erstprüfungen

Nennspannung des Stromkreises	Messspannung	Isolationswiderstand
Spannungen bei SELV/PELV	250 V	$\geq 0,25 \text{ M}\Omega$
bis 500 V, außer SELV/PELV	500 V	$\geq 0,5 \text{ M}\Omega$
über 500 V	1000 V	$\geq 1,0 \text{ M}\Omega$

Grenzwerte

nach VDE 0105, Teil 100 - Wiederholungsprüfungen

Mit angeschlossenen und eingeschalteten Verbrauchern	$> 300 \text{ }\Omega/\text{V}$
Wird dieser Wert nicht erreicht, sind die Verbraucher abzutrennen, dann (Im Freien und in Feuchtraumanlagen reichen 50 % dieser Werte).	$> 1000 \text{ }\Omega/\text{V}$
Im IT-System sind zulässig	$> 50 \text{ }\Omega/\text{V}$

Bei gefährdeten Anlagen (z.B. ex-Bereich) und feuergefährdeten Betriebsstätten Isolationsmessungen zwischen allen Leitern.

Wichtige Hinweise

- Isolationsmessung erfolgt im spannungslosen Zustand.
- Isolationsmessung erfolgt nur in Bereichen, die an Messspannung liegen, also alles einschalten oder vor und hinter Schaltern messen, bzw. alle offenen Kontakte vor der Messung brücken.
- Enthält der Messkreis kapazitive Verbraucher, nach der Messung entladen.
- Sie entscheiden vor Ort, welche Messmethode Sie wählen. Kurzschluss L+N ist oft aufwendiger als Einzelmessungen. Diese erlauben Rückschlüsse auf die Isolation der einzelnen Leiter und lassen so Vergleiche zu! Außerdem ist das getrennte Messen der Einzelleiter gegen Erde eine effektive Methode des vorbeugenden Brandschutzes. RCD's können Iso-Fehler zwischen den aktiven Leitungen nicht erkennen.
- Bei Wiederholungsprüfungen immer L+N gegen PE messen (Schutz elektronischer Betriebsmittel). Einpolig geschaltete Betriebsmittel werden in TN-S/TT/IT-Systemen dann mit geprüft, ohne diese einzuschalten.
- Bei Messungen in TN-Systemen N-PE-Brücke öffnen.
- Bei Messungen in Anlagen mit Überspannungsableitern (Varistorbasis Anford.-Klasse B oder C) sind diese während der Isolationsmessung erdseitig zu trennen. Bei Geräteschutz – z.B. Steckdosen (Anforderungs-Klasse D) – ist diese Maßnahme in Anlagen nicht erforderlich.

- Üblichkeitswerte – bei Erstprüfungen ohne angeschlossene Betriebsmittel $> 100 \text{ M}\Omega$
 - bei Wiederholungsprüfungen mit angeschlossenen Betriebsmitteln $\sim 100 \text{ k}\Omega$.
- Bei PROFTEST 0100S II werden einstellbare Werte $0,1 \dots 10 \text{ M}\Omega$ überwacht.
- Bei PROFTEST 0100S II können in Verbindung mit einer Leckstromzange CLIP 0100S Differenz- (L-N) bzw. Leckströme (PE) ab 1 mA zur Grobbeurteilung des Isolationszustandes im Betrieb gemessen werden, also ohne Abschaltung.



Widerstände von isolierenden Fußböden und Wänden

Wenn die Einhaltung der Anforderungen nach DIN VDE 0100, Teil 410/1.97 und in nichtleitenden Räumen notwendig ist, müssen mindestens 3 Messungen je Ort gemacht werden. Bei berührbaren leitfähigen Teilen im Raum muss eine dieser Messungen in ca. 1 m Abstand von diesen Teilen erfolgen.

Messmethoden siehe DIN VDE 0100, Teil 610, Anhang A. Bei Messung mit unserem PROFTEST 0100S-II kann die Messmethode durch integrierte Bedienerführung im Display eingeblendet oder in der beigelegten Kurzbedienungsanleitung eingesehen werden.

Grenzwerte

in Anlagen bis 500 V	$\geq 50 \text{ k}\Omega$
über 500 V	$\geq 100 \text{ k}\Omega$

Wichtige Hinweise

- In allen Fällen ist eine Messsonde erforderlich.
- Beachten Sie, dass in DIN EN 1081 – Elastische Bodenbeläge, Bestimmung des elektrischen Widerstandes, Ausgabe 4/1998 – ähnliche Messungen verlangt. Hier wird allerdings die Ableitfähigkeit bei elektrostatische Aufladung von Bodenbelägen geprüft, z.B. Räume mit EDV, bei Explosionsgefahr o.ä.
Messspannung 100 VDC oder 500 VDC
Auch diese Messung ist im PROFTEST 0100S-II enthalten.

Schutz durch automatische Abschaltung der Stromversorgung

Hier ist der Erdungswiderstand (Gesamterder) aller Betriebserder zu messen. Dies fällt allerdings in den Verantwortungsbereich des EVU. Sie messen die Güte des Erdungswiderstandes indirekt mit folgenden Messungen in Abhängigkeit des gewählten Schutzorgans.

Überstromschutzeinrichtungen

Es ist die Schleifenimpedanz zwischen Außenleiter und PE oder PEN zu ermitteln mit Messgeräten, Rechnung oder Nachbildung des Netzes am Netzmodell.

Die Schutzeinrichtungen und Querschnitte der Leiter müssen so ausgelegt sein, dass bei Auftreten eines Körperschlusses die Abschaltung innerhalb der festgelegten Zeit erfolgt.

Dies ist der Fall, wenn folgende Bedingung erfüllt ist (DIN VDE 0100, Teil 410/1.97, gültig für TN-Systeme):

$$Z_{\text{Schl.}} \times I_a \leq U_0$$

$Z_{\text{Schl.}}$ = Impedanz der Fehlerschleife

I_a = Strom, der das automatische Abschalten bewirkt

- in Endstromkreisen 0,4 s (230 V) – 0,2 s (400 V) – 0,1 s (1000 V) mit Steckdosen oder fest angeschlossenen beweglichen Betriebsmitteln der SK I
- innerhalb 5 s in allen anderen Stromkreisen, z.B. Steigleitung, Lampenstromkreise außerhalb des Berührungsbereiches usw.

U_0 = Nennspannung gegen geerdeten Leiter

Grenzwerte

TN - Systeme nach Tabelle 3 in DIN VDE 0100, Teil 610 (Siehe Anhang - Seite 36)

TT - Systeme nach Tabelle F.2 in DIN VDE 0100, Teil 610 ¹⁾

¹⁾Die hier geforderten Werte sind in der Praxis kaum erreichbar, daher im TT-System praktisch nur FI-Schutz!

Wichtige Hinweise

- Werte für Schutzeinrichtungen, die nicht in der Tabelle 3 aufgeführt sind, werden nach folgender Formel ermittelt:

$$Z_s = \frac{U_o}{I_a}$$

- Die Messung der Schleifenimpedanz muss nur einmal pro Stromkreis an der elektrisch gesehen ungünstigsten Stelle erfolgen, an allen anderen Anschlüssen im Stromkreis muss niederohmiger Durchgang des Schutzleiters geprüft werden (R_{LO} oder Z_{SCHL}).
- DIN VDE empfiehlt, ggf. mehrere Messungen nacheinander zu machen, wenn Spannungsschwankungen das Messergebnis beeinflussen können oder die elektrisch ungünstigste Stelle nicht bekannt ist.
- DIN VDE empfiehlt, den Messgerätefehler zu berücksichtigen. Außerdem ist zu beachten, dass der Widerstand von Kupferleitungen mit steigender Temperatur zunimmt. Es sollte also bei dieser Messung mit einem entsprechenden Sicherheitszuschlag gemessen werden.
- Tabellenwerte sind bei Z_{Schl} . Maximum - Werte
bei I_a Minimum - Werte
- Bei PROFTEST 0100S II können abhängig vom gemessenen Z_{Schl}/I_k die zulässigen LS/Sicherungen abgelesen werden.

- Tabelle 3 TN - Systeme gilt weiterhin für LS, Kennlinie B-C-K und bei Sicherungen 0,2 s. Bei Sicherungen 0,4 s beinhalten die Werte etwa +20%.

Der Praktiker verfährt nach folgender Methode:

- a) Schleifenwiderstand messen
- b) Theoretischen Fehlerstrom errechnen = $\frac{U_0}{Z_{sch}}$
- c) um 30% reduzieren (Messfehler, Cu-Erwärmung, ...)
- d) Durch K-Faktor der Si (oder des LS) dividieren
- e) Überstrom-Schutzorgan auswählen

Im PROFTEST 0100S-II ist dafür zu jedem Wert eine Tabelle aufrufbar!

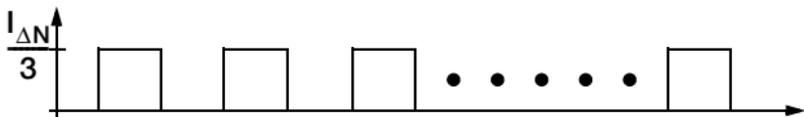
Fehlerstromschutzeinrichtung

Durch Erzeugen eines Fehlerstromes hinter der Fehlerstromschutz-
einrichtung ist nachzuweisen, dass die

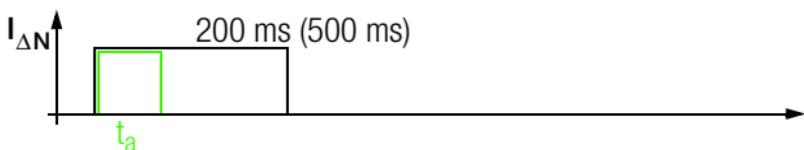
- Fehlerstromschutzeinrichtung spätestens bei Erreichen ihres Nennfehlerstromes auslöst und
- die für die Anlage vereinbarte Grenze der dauernd zulässigen Berührungsspannung U_L nicht überschritten wird.

Dies wird erreicht durch:

- Messung der Berührungsspannung (mit $16 \cdot \frac{I_{\Delta N}}{3}$ und Hochrechnung auf $I_{\Delta N}$)



- Nachweis der Auslösung innerhalb von 200 ms mit $I_{\Delta N}$ (bei [S] - Typen 500 ms)



- Nachweis der Empfindlichkeit mit ansteigendem Fehlerstrom. Sie muß zwischen 50% und 100% von $I_{\Delta N}$ liegen (liegt meist bei ca. 70%).



Grenzwerte

für die zulässige Berührungsspannung sind

für normale Anlagen	< 50 V
für eingeschränkten Bereich (Landwirtschaft, Medizin usw.)	< 25 V

Siehe hierzu auch Tabelle F.3 in DIN VDE 0100, Teil 610

(Siehe Anhang - Seite 38)

Wichtige Hinweise

- Der PROFITEST 0100S-II erlaubt einfache Messungen an allen FI-Typen. Wählen Sie Normal-Selektiv-PRCD, SRCO o.ä.
- Die Messung muss pro FI (RCD) nur an einer Stelle in den angeschlossenen Stromkreisen erfolgen, an allen anderen Anschlüssen im Stromkreis muss niederohmiger Durchgang des Schutzleiters nachgewiesen werden (R_{LO} oder U_B).
- Im TN-System zeigen die Messgeräte wegen des niedrigen Schutzleiterwiderstandes oft 0 V Berührungsspannung an.
- Nach Auslösen des FI wird die Abschaltzeit und der Erdungswiderstand angezeigt.
- Bei Messung mit ansteigendem Fehlerstrom (WICHTIG - gefordert bei Wiederholungsprüfungen nach DIN VDE 0105 - T.100) wird der Abschaltstrom und die Berührungsspannung bei Abschaltstrom angezeigt.
- Beachten Sie auch evtl. Vorströme in der Anlage. Diese können zum Auslösen des FI bereits bei U_B -Messung führen oder bei Messungen mit steigendem Strom zu Fehlanzeigen führen:
Anzeige = $I_{FZ} - I_{Vorstrom}$
- N-PE-Tausch in Stellung Z_i testen, bei Fehler löst FI aus.

Messung des Erdungswiderstandes

Die Messung des Erdungswiderstandes darf nach dem Kompensations- oder nach dem Strom-Spannungsmessverfahren durchgeführt werden.

In dicht bebauten Gebieten ist es zweckmäßig, den Erdungswiderstand durch Messen der Schleifenimpedanz über zwei Erder nach dem Strom-Spannungsverfahren zu ermitteln.

Dabei wird der zu messende Erder vom PE oder PEN oder anderen PA-Anschlüssen und der PA-Schiene abgetrennt.

Zwischen diesem Erder und einer weiteren niederohmigen Erdungsanlage (z.B. PEN des EVU) wird der Widerstand gemessen, wobei Leitungs- und bekannter Erdungswiderstand zu berücksichtigen sind. Im PROFTEST 0100S-II ist diese Messmethode eingebaut, die Rechenformel im Display ersichtlich.

Grenzwerte

- In Abhängigkeit des Netzsystems bei örtlichen EVU erfragen.
- Nach Tabelle F.3 in DIN VDE 0100, Teil 610 (Siehe Anhang - Seite 38).
- Nach DIN VDE 0100, Teil 410, Schutz gegen elektrischen Schlag.
- Nach DIN VDE 0185 - Blitzschutz (Empfehlung $<10 \Omega$).

Zusätzliche Hinweise zu den Messungen $Z_{\text{Schl.}}$ und $I_{\Delta n}$

Die Messung $Z_{\text{Schl.}}$ ist in Stromkreisen mit FI nicht gefordert.

Wird dies in bestimmten Fällen trotzdem verlangt, ist diese Messung mit einem Zusatzgerät zum PROFITEST 0100S-II oder mit kleinerem Messstrom auch über FI (RCO) oder überschlägig in den Schalterstellungen $I_{\Delta n}$ möglich. Der dabei angezeigte Messwert R_E ist bei Messung ohne Sonde praktisch identisch dem Schleifenwiderstand, kleinster ablesbarer Wert 1Ω .

PROFITEST C misst $Z_{\text{Schl.}}$ konventionell oder mit kleinerem Messstrom auch über FI (RCD).

Soll der im Stromkreis mögliche Kurzschlussstrom L-N ermittelt werden, erfolgt dies in der Schalterstellung Z_j .

Diese Messung ist indirekt gefordert in DIN VDE 0100, Teil 610 und DIN VDE 0105, Teil 100

Wichtige Hinweise

- Bei Verwendung konventioneller Erdungsmesser kann auch mit der Zweipolmethode gemessen werden, dazu jeweils Klemmen E-ES und H-S kurzschließen.
- Bei Verwendung konventioneller Erdungsmesser Abstand Erder - Hilfserder - Sonde jeweils Mindestabstand 20 m wählen, geometrische Anordnung der S-H-Erdbohrer beliebig. Anschluss an S-H wechseln, es sollen beide Messwerte in etwa gleich sein.
- Beachten Sie Hinweise am Erdungsmesser, ob Übergangswiderstände an S-H ausreichend, ggf. verbessern oder Erdspieße versetzen.

Drehfeldrichtung

An allen Drehstromsteckdosen generell Rechtsdrehfeld.

- Der Messgeräteanschluss bei CEE-Steckdosen ist meist problematisch, es gibt Kontaktprobleme.
Mit Hilfe des von uns angebotenen VARIO-STECKER-SET's Z500A sind schnelle und zuverlässige Messungen durchführbar.

Spannungspolarität

Wenn Normen den Einbau von einpoligen Schaltern im Neutralleiter verbieten, muss durch eine Prüfung der Spannungspolarität festgestellt werden, dass alle etwa vorhandenen einpoligen Schalter in den Außenleitern eingebaut sind.

Wichtige Hinweise zu DIN VDE 0105, Teil 100 - Wiederholungsprüfungen

In dieser DIN VDE 0105 sind generelle und allgemeine Hinweise gegeben, wie elektrische Anlagen zu betreiben und betriebsbereit zu halten sind. Zu Wiederholungsprüfungen gibt der §5 wichtige Hinweise (hier Auszüge):

- Starkstromanlagen sind den Errichtungsnormen entsprechend in ordnungsgemäßem Zustand zu erhalten.
- Anpassungen an neue Normen sind erforderlich, wenn dies ausdrücklich vorgegeben ist.
- Festgestellte Mängel sind schnellstens zu beseitigen, besonders wenn Gefahr für Gut und Leben besteht.
- Wiederkehrende Prüfungen - Besichtigen - Erproben - Messen - sollen diese Mängel aufdecken.

Nun finden sich zwei sich teilweise widersprechende Absätze:

- Der Umfang der Prüfung darf je nach Bedarf und nach den Betriebsverhältnissen auf Stichproben sowohl in bezug auf den örtlichen Bereich (Anlagenteile) als auch auf die durchzuführende Maßnahme beschränkt werden, soweit dadurch eine Beurteilung des ordnungsgemäßen Zustandes möglich ist.
- Durch Messen die Werte ermitteln, die eine Beurteilung der Schutzmaßnahmen bei indirektem Berühren ermöglichen, also Erdung, Schutzleiterdurchgang, Schleifenimpedanz, Berührungsspannung und Abschaltstrom bei FI, also alles, was auch bei der Erstprüfung verlangt wird.

Hier wird der Elektrofachmann wirklich allein gelassen mit der Entscheidung, also am besten alle Messungen wie bei DIN VDE 0100 Teil 610, zur eigenen Sicherheit durchführen.

Unsere modernen Messgeräte erlauben eine wirklich schnelle und zuverlässige Messung aller Daten, keine Messung dauert länger als 10 s, die meisten nur 3...5 s, und das alles dann noch mit automatischer Abspeicherung der Werte in Zuordnung zu Gebäude- und Stromkreis-Nummer.

Im Anhang finden Sie einen Überblick über unser Angebot auf diesem Gebiet.



ANHANG

Tabelle 3:

Tabellen mit Werten zur Beurteilung von Überstrom-Schutzeinrichtungen, Schleifenimpedanzen, Leiterquerschnitten in TN-Systemen (-Netzen)

TN-Systeme (-Netze)

Abschaltströme I_a bei Abschaltzeiten 5 s und 0,2 s sowie maximal zulässige Schleifenimpedanzen $Z_{Schl.}$ für die Nennströme von

- Niederspannungssicherungen nach Normen der Reihe DIN VDE 0636 der Charakteristik gL (Die Zahlenwerte I_a und Z_s sind zur sicheren Seite gerundet).
- Leistungsschutzschaltern¹⁾, festeingestellten Leistungsschaltern¹⁾
- Leistungsschaltern mit einstellbarem Abschaltstrom, eingestellt auf z.B. $5 I_n$, $10 I_n$, $15 I_n$

$U_o^{2)}$ = AC 230 V 50 Hz	Niederspannungssicherung nach Normen der Reihe DIN VDE 0636 mit Charakteristik gL					I_a und Z_s von Leitungsschutzschaltern ¹⁾ und Leistungsschaltern für die überschlägige Prüfung					
						b		c		k	
	I_n A	I_a (5 s) A	$Z_{Schl.}$ (5 s) Ω	I_a (0,2 s) A	$Z_{Schl.}$ (0,2 s) Ω	$I_a=5I_n$ A	$Z_{Schl.}$ ($\leq 0,2$ s) Ω	$I_a=10I_n$ A	$Z_{Schl.}$ ($\leq 0,2$ s) Ω	$I_a=15I_n$ A	$Z_{Schl.}$ ($\leq 0,2$ s) Ω
2	9,21	24,972	20	11,5	10	23	20	11,5	30	7,666	
4	19,2	11,979	40	5,75	20	11,5	40	5,75	60	3,833	
6	28	8,21	60	3,833	30	7,666	60	3,833	90	2,555	
10	47	4,893	100	2,3	50	4,6	100	2,3	150	1,533	
16	72	3,194	148	1,554	80	2,879	160	1,437	240	0,958	
20	88	2,613	191	1,204	100	2,3	200	1,15	300	0,766	
25	120	1,916	270	0,851	125	1,84	250	0,92	375	0,613	
32	156	1,474	332	0,692	160	1,437	320	0,718	480	0,479	
35	173	1,329	367	0,626	175	1,314	350	0,657	525	0,438	
40	200	1,15	410	0,560	200	1,15	400	0,579	600	0,383	
50	260	0,884	578	0,397	250	0,92	500	0,46	750	0,306	
63	351	0,655	750	0,306	315	0,730	630	0,365	945	0,243	
80	452	0,508	–	–	–	–	–	–	–	–	
100	573	0,401	–	–	–	–	–	–	–	–	
125	751	0,306	–	–	–	–	–	–	–	–	
160	995	0,231	–	–	–	–	–	–	–	–	

1) Für Leitungsschutzschalter und Leistungsschalter sind die Werte I_a als Vielfaches von I_n den jeweiligen Normen oder Herstellerkennlinien zu entnehmen und die Schleifenimpedanz Z_s zu ermitteln, wobei auch die in den Normen enthaltenen Toleranzen zu berücksichtigen sind.

BEISPIEL:

Ermittlung des Schleifenwiderstandes bei Leistungsschaltern

mit + 10 % Grenzabweichung:

a) Erforderlicher Kurzschlussstrom für die unverzögerte Auslösung: 100 A

b) Erhöhung um die Grenzabweichung + 10 % (von 100 A), also auf: 110 A

$$c) r_{\text{Schl.}} = \frac{230\text{V}}{110\text{A}} = 2,009\Omega$$

Für die überschlägige Prüfung dürfen mit hinreichender Genauigkeit verwendet werden:

a) $I_a = 5 I_n$ für – LS-Schalter nach Normen der Reihe DIN VDE 0641 mit Charakteristik B (früher Charakteristik L) + Sicherung gL 5 s Abschaltzeit

b) $I_a = 10 I_n$ für – LS-Schalter nach Normen der Reihe DIN VDE 0641 mit Charakteristik C (früher LS-Schalter nach Publikation CEE 19 Charakteristik G und U) + Sicherungen gL 0,2 s Abschaltzeit
– Leistungsschalter nach DIN VDE 0660 Teil 101 bei entsprechender Einstellung

c) $I_a = 15 I_n$ für – Motorstarter nach DIN VDE 0660 Teil 102 und Teil 104
– Leistungsschalter nach DIN VDE 0660 Teil 101 bei entsprechender Einstellung

2) U_0 = Nennspannung gegen geerdeten Leiter

Achtung!

Die Änderungen der Abschaltreihen in der neuen DIN VDE 0100 Teil 410/1.97 (0,4 s bei $U_0=230\text{ V}$) sind bei LS-Schaltern belanglos.

Die Grenzwerte der Sicherungen Charakteristik gL bei 0,2 s werden sich bei Neufestlegung in DIN VDE 0100 Teil 610 bei 0,4 s geringfügig ändern; die bisherigen Werte sind aber auf der „sicheren Seite“ (ca. + 20%).

Die Hersteller von Überstrom-Schutzeinrichtungen planen keine Änderung ihrer Produktdaten, sie wollen die „guten Werte“ beibehalten.

Tabelle F.3:

Nennfehlerstrom $I_{\Delta n}$ von Fehlerstromschutzeinrichtungen nach DIN VDE 0664 Teil 1 bis Teil 3 und maximal zulässiger Erdungswiderstand R_A , gemessen an Körpern von Betriebsmitteln

Erdungswiderstand	Nennfehlerstrom $I_{\Delta n}$ mA	10	30	100	300	500	
Maximal zulässiger Erdungswiderstand, gemessen an Körpern von Betriebsmitteln	R_A bei	$U_L=50\text{ V } \Omega$	5000	1666	500	166	100
		$U_L=25\text{ V } \Omega$	2500	833	250	83	50
Maximal zulässiger Erdungswiderstand, gemessen an Körpern von Betriebsmitteln hinter selektiven Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen [S] ¹⁾	R_A bei	$U_L=50\text{ V } \Omega$	–	–	250	83	50
		$U_L=25\text{ V } \Omega$	–	–	125	41	25

- 1) Die maximal zulässigen Widerstandswerte sind auf solchen Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen angegeben. Sie beruhen auf der Beziehung:

$$R_A = \frac{U_L}{2I_{\Delta n}}$$

Die Abschaltzeiten der FI (RCD) müssen nicht dokumentiert werden.
 Die Grenzwerte sind für normale FI 200 (400) ms
 selektive FI 500 (1000) ms

Tabelle F.4:

Leiterwiderstandsbeläge R' für Kupferleitungen bei 30°C in Abhängigkeit vom Leiterquerschnitt S zur überschlägigen Berechnung von Leiterwiderständen ⁵⁾

Leiterquerschnitt S mm^2	Leiterwiderstandsbeläge R' bei 30°C $\text{m}\Omega/\text{m}$
1,5	12,5755
2,5	7,5661
4	4,7392
6	3,1491
10	1,8811
16	1,1858
25	0,7525
35	0,5467
50	0,4043
70	0,2817
95	0,2047
120	0,1632
150	0,1341
185	0,1091

Die Leiterwiderstandsbeläge für $S=1,5 \text{ mm}^2$ und $S=2,5 \text{ mm}^2$ sind aus „Kabel und Leitungen für Starkstrom“ von Lothar Heinold (Herausgeber und Verlag: Siemens AG Berlin und München) entnommen.

Die Leiterwiderstandsbeläge für $S=1,5 \text{ mm}^2$ und $S=2,5 \text{ mm}^2$ sind aus DIN VDE 0102 Teil 2/11.75, Tabelle 10, entnommen und auf 30°C hochgerechnet worden.

Für andere Temperaturen Θ_x lassen sich die Leiterwiderstände R_{Θ_x} mit folgender Gleichung berechnen:

$$R_{\Theta_x} = R_{30^\circ\text{C}} [1 + \alpha \cdot (\Theta_x - 30^\circ\text{C})]$$

α = Temperaturkoeffizient (bei Kupfer $\alpha = 0,00393 \text{ K}^{-1}$)

⁵⁾ Bei der Ermittlung der zulässigen Leiterlängen für den Schutz bei indirektem Berühren und Schutz bei Kurzschluss genügen diese Angaben nicht, weil weitere Parameter zu beachten sind.

Tabelle 5:**Elektrische Anlagen und ortsfeste Betriebsmittel in Betriebsstätten, Räumen und Anlagen besonderer Art – DIN VDE 0100 Teile 700ff**

DIN VDE 0100 Teil	701	Räume mit Badewannen, Duschen
	702	Schwimmbäder
	703	Räume mit elektrischer Saunaheizung
	704	Baustellen
	705	Landwirtschaft und Gartenbau
	706	Leitfähige Bereiche mit begrenzter Bewegungsfreiheit
	707	Erdungen der Informationstechnik
	708	Elektrische Anlagen auf Campingplätzen und in Caravans
	709	Elektrische Anlagen für Marinas (Liegeplätze) und Wassersportfahrzeuge
	710	Krankenhäuser und medizinisch genutzte Räume
	711	Elektrische Anlagen auf Ausstellungen, Shows, Jahrmärkten usw.
	713	Elektrische Anlagen in Mobiliar
	719	Elektrische Anlagen, Errichtung von Systemen mit FI oder Gleichstromanteilen im Fehlerstrom
	720	Feuergefährdete Betriebsstätten
	721	Caravans, Boote und Yachten und deren Stromversorgung auf Camping- bzw. Liegeplätzen
	722	Fliegende Bauten, Wagen und Wohnwagen nach Schaustellerart
	723	Unterrichtsräume mit Experimentierständen
	724	Elektrische Anlagen in Möbeln und ähnlichen Einrichtungen
	725	Hilfsstromkreise
	726	Hebezeuge
	728	Ersatzstromversorgungsanlagen
	729	Aufstellen und Anstellen von Schaltanlagen und Verteilern
	730	Verlegen von Leitungen in Hohlwänden und in Gebäuden aus vorwiegend brennbaren Stoffen nach DIN 4102
	731	Elektrische Betriebsstätten
	732	Hausanschlüsse in öffentlichen Kabelnetzen
	735	Netzabhängige Stromversorgungsanlagen in transportablen Betriebsstätten
	736	Niederspannungsstromkreise in Hochspannungsschaltfeldern
	737	Feuchte und nasse Bereiche und Räume, Anlagen im Freien
	738	Springbrunnen
	739	Zusätzlicher Schutz bei direktem Berühren in Wohnungen durch FI 10 + 30 mA in TN- und TT-Systemen (0100-065)

PROFITEST® 0100S-II

International einsetzbares Prüfgerät für elektrische Anlagen.

Mit dem PROFITEST 0100S-II können alle Schutzmaßnahmen überprüft werden, die nach DIN VDE 0100 Teil 610 und den entsprechenden internationalen Vorschriften (z.B. IEC 64-8, HD 384-6-61.S1) gefordert sind:

- Isolationswiderstandsmessung nach DIN VDE 0413 Teil 1 (EN 61557 Teil 1+2),
- Schleifenwiderstandsmessung nach DIN VDE 0413 Teil 3 (EN 61557 Teil 1+3)
- Niederohmmessung nach DIN VDE 0413 Teil 4 (EN 61557 Teil 1+4),
- FI-Prüfung nach DIN VDE 0413 Teil 6 (Komplette Prüfung) (EN 61557 Teil 1+6),
- Erdungswiderstandsmessung nach DIN VDE 0413 Teil 7 (EN 61557 Teil 1+5),
- Drehfeldmessung nach DIN VDE 0413 Teil 9 (EN 61557 Teil 1+7).
- Fußbodenmessungen nach DIN VDE 0100 Teil 610 und EN 1081

Automatischer Messablauf, einfache Bedienung mit Bedienhinweisen im Display, Signallampen für Fehlererkennung, Zweipolmessung.



PROFITEST® PSI-E, BC

Das PSI (Printer Storage Interface)-Modul ist zugleich Drucker, Speicher und Schnittstelle. Das PSI-Modul ist mit einer RS232-Schnittstelle ausgerüstet. Über diese lassen sich die gespeicherten Daten zu einem späteren Zeitpunkt unabhängig vom Prüfgerät auf einen PC übertragen und mit den Softwareprogrammen PS3 und PC.doc-win bearbeiten.

PSI-E (-BC) mit Druckadapter-Kabel DA-II direkt an handelsüblichen Drucker (E-Check).

PROFITEST PSI-E und PSI-BC

- 3 Funktionen in einem Gerät: Drucker, Speicher und Schnittstelle
- Protokollierfunktionen: Numerische Eingabe von Gebäude und Stromkreis
- mittels Druckeradapter (Zubehör) ist die Ausgabe eines A4-Protokolls auf einem Centronics-Drucker möglich

PROFITEST PSI-BC

- erweiterte Protokollierfunktionen: alphanumerische Eingabe von Gebäude, Verteiler, FI, Stromkreis sowie Mängel oder Eingabe über Barcodeleser



Software PC.doc-win

PC.doc-win für MICROSOFT WORD fügt die Messergebnisse und die am Prüfgeräte-Eingabemodul (PSI-Modul) eingegebenen Daten in Protokoll- oder Listenformulare ein.

Diese können mit WORD ergänzt und ausgedruckt werden. PC.doc-win und die Datenbank PCACCESS unter ACCESS verwaltet Geräte-, Anlagen- Stamm- sowie Prüf- und Kalibrierdaten.

Die Prüfgerätedaten werden, soweit im Prüfgerät vorhanden, automatisch in Stammdaten- und Prüfdatenlisten eingetragen, die Kunden zugeordnet sind. Protokolle und Terminlisten können mit PCACCESS ausgedruckt werden.

Dem Anwender stehen die unter ACCESS angebotenen Werkzeuge zur Verfügung, um eigene spezifische Abfragen anzufertigen.

PC.doc-win ist eine Protokoll- und Datenbanksoftware unter WINDOWS für die Prüfgeräte PROFITEST 0100S, METRATESTER 5 (FUNK) und SECUTEST 0701/0702S.

Unterstützt MS OFFICE Produkte WORD und ACCESS

- Geeignet für Prüfgeräte nach DIN VDE0100, DIN VDE 0701/0702/0751, IEC601
- Protokoll- und Listenerstellung mit WORD oder mit eingebautem Formulareditor
- Prüfdaten und Kalibrierdatenmanagement mit ACCESS
- Einfache Bedienung durch Verwendung von Standardsoftware



Software PS3

Automatische Übernahme und Auswertung der Messwerte von Prüfungen von Installationen und Betriebsmitteln. Verwaltung dieser Installationen und Betriebsmittel mit den zugehörigen Prüfergebnissen in einer Datenbank. Automatische Generierung von Prüfprotokollen nach Empfehlung der Handwerksverbände.

PS3 unterstützt folgende Prüfgeräte: PROFITEST-C, -0100xx, -204, METRISO C und alle SECUTEST

Modularer Aufbau der Software

Jedes Prüfgerät besitzt ein spezifisches Gerätemodul für PS3. Zusammen mit dem PS3-Grundmodul können bereits alle oben genannten Aufgaben ausgeführt werden.

Erweiterte Ansprüche wie z. B.:

Verfolgung von Prüfterminen, Prüfdaten-historie, komfortable Auswertung und Listenbildung bis hin zum kompletten Objektmanagement (Geräte, Gebäude) mit Lagerverwaltung, Aufträge, Reparaturen, Dokumentenverwaltung, Mandantenfähigkeit, Netzwerkversion werden mit weiteren Software-Modulen abgedeckt.

Aufbaumodul (Z531B):

Das Aufbaumodul erweitert das Grundmodul um einige komfortable Funktionen, welche die Verwaltung, Bearbeitung und Ausgabe von Daten erleichtern und die Effektivität erhöhen.



PROFiTEST DC II

Mit dem Zusatzgerät PROFiTEST DC II kann in TN-Systemen, in denen FI-Schutzschalter installiert sind, der Schleifenwiderstand mit dem PROFiTEST 0100S-II gemessen werden.

Das Zusatzgerät unterdrückt die Auslösung des FI-Schutzschalters.

Der PROFiTEST DC II prüft außerdem noch DC-Komponenten, Auslösestrom und Auslösezeit von DC-sensitiven FI-Schutzschaltern.

Auch Selektive DC-Versionen sind verfügbar.



Prüf-Set PGS 2000

Das PGS 2000 enthält in einem Metall-Tragkoffer neben dem PROFiTEST 0100S-II alle wesentlichen Zubehörteile, die für die Prüfung von elektrischen Anlagen benötigt werden: PROFiTEST PSI-E, Druckadapter-Kabel DA-II, Vario-Stecker-Set Z500A, Steckereinsatz PRO-RLO, Erdbohrer SP350, Haspel TR25 mit 25 m Leitung und Digital-Multimeter METRAMax 12 (E-Check).



PROFITEST C

- Messung der Schleifenimpedanz Z_S mit Ermittlung des Kurzschlussstroms und Anzeige des entsprechenden Wertes einer Überstromschutzeinrichtung!
- Messung der Schleifenimpedanz Z_S mit geringerer Genauigkeit und ohne Auslösung auch über FI möglich
- Prüfung der Wirksamkeit einer FI-Schutzschaltung durch
 - Berührungsspannungsmessung ohne Auslösung des FI-Schalters
 - Auslösezeitmessung bei allen Arten von FI-Schaltern mit Auslösung
 - Messung des tatsächlichen Auslösestromes mit kontinuierlich ansteigendem Prüfstrom
- Erderschleifenwiderstandsmessung
- Spannungs- und Frequenzmessung
- Drehfeldrichtungsbestimmung
- Alle Messungen konform mit folgenden Vorschriften: DIN VDE 0100 Teil 610; DIN VDE 0413 Teil 1, 3, 6, 7 (=EN 61557)
- Eindeutige Grenzwert- und JA/NEIN-Signalisierung mit 4 LED's
- Anzeige nützlicher Hinweise klar und deutlich im Display
- Speicherung aller Messwerte unter Stromkreisbezeichnungen



VARIO-STECKER-Set

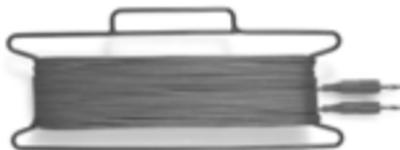
Drei selbsthaltende Prüfspitzen mit Berührungsschutz zum Anschluss von Messleitungen mit 4 mm-Bananensteckern bzw. mit berührungsgeschützten Steckern an Buchsen mit Öffnungen von 3,5 mm bis 12 mm, z.B. CEE-, Perilex-Steckdosen usw. Die Prüfspitzen passen z.B. auch in die rechteckige PE-Buchse von Perilex-Steckdosen.

Maximal zulässige Betriebsspannung 600 V nach IEC 61010.



Haspel mit Messleitung TR25

Haspel mit 25 m Messleitung. Die Enden der Messleitung sind mit Bananensteckern ausgerüstet.



Teleskopstab Telearm1

Teleskopstab mit Prüfspitze und mit einer Buchse im Griff am anderen Ende zum schnellen und ungefährlichen Abtasten von z.B. hoch angebrachten Lampen bei der Messung des Schutzleiterwiderstandes. Der Stab ist 53 cm lang und kann bis auf eine Arbeitslänge von 120 cm ausgezogen und arretiert werden. Maximal zulässige Spannung gegen Erde: 1000 V.



Erdbohrer SP350

Erdbohrer, 35 cm lang, mit Anschlussmöglichkeit für 4 mm-Bananenstecker.

Verwendbar als Sonde oder Hilfserder bei der Erdungsmessung, FI-Prüfung, usw.



GEOHM C

Kompaktes, handliches, menuegeführtes Erdungswiderstandsmessgerät für 3- und 4-Leitermessungen.

Ständige Überwachung von Störspannungen und Hilfserder-/ und Sondenwiderstand mit Signalisierung bei Überschreitung der zulässigen Grenzwerte.

Komplettanzeige aller notwendigen Werte auf großem Punktmatrixdisplay oder Warnung über 4 LED's.

Sehr verständliche und einfache Bedienung mittels 4 Tasten.

- Erdungswiderstandsmessung in 5 Bereichen bis 50 k Ω
- Spannungsmessung 10... 250 V, Frequenzmessung 45...200 Hz
- Batterie-/Akkukontrolle und Selbsttest, Eingebauter Speicher mit IrDA-Schnittstelle, Werkskalibrierzertifikat
- Äußerst robustes Gehäuse in 2K-Technik
- Erdungsmessgerät nach DIN VDE 0413 Teil 5
- Messung des ohmschen Widerstandes, automatische Messung des Sonden- und Hilfserderwiderstandes
- Automatische Überwachung von Fremdspannungen im Erdreich
- Anzeige nützlicher Hinweise klar und deutlich im Display, automatische Batterieüberwachung
- Speicherung aller Messwerte

Messung des Erdungswiderstandes in elektrischen Anlagen nach:

- DIN VDE 0100 Errichten von Starkstromanlagen mit Nennspannungen bis 1000 V
- DIN VDE 0141 Erdung in Wechselstromanlagen für Nennspannungen über 1 kV
- DIN VDE 0800 Errichtung und Betrieb von Fernmeldeanlagen einschließlich Informationsverarbeitungsanlagen
- DIN VDE 0185 Blitzschutzanlagen
- DIN VDE 0413 (=EN 61557) Teil 1 und 5: Geräte zum Prüfen, Messen oder Überwachen von Schutzmaßnahmen, Erdungswiderstand



GEOHM® 33D

Die Erdungsmessgeräte dienen zur Messung des Erdungswiderstandes in elektrischen Anlagen nach DIN VDE 0100, 0141, 0800 und 0185. Mit den Geräten kann der für die Dimensionierung von Erdungsanlagen wichtige Erdungswiderstand gemessen werden. Sie können auch für geologische Bodenuntersuchungen und bei Planung von Erdungssystemen eingesetzt werden. Störspannungen und Hilfserderwiderstand werden ständig überwacht. Ein Überschreiten der zulässigen Grenzwerte wird automatisch signalisiert.

Die Geräte arbeiten nach dem Strom-Spannungsmessverfahren gemäss DIN VDE 0413 Teil 7 bzw. nach dem Kompensations-Messverfahren gemäss DIN VDE 0413 Teil 5.

- Digitale LCD-Anzeige
- Grenzwertüberwachung
- Leichtgängiger Kurbelinduktor
- Robuster Geräteaufbau



METRISO® 500D

Klassisches digitales Isolationsmessgerät für elektrische Anlagen bis 500 V gemäß EN 61 557 Teil 1, 2 und 4 (DIN VDE 0413 Teil 1 und 4) mit Messspannung 500 V.

- Digitale und analoge Anzeige
- Warnung bei berührunggefährlicher Spannung
- Schnellprüfung mittels Signallampe in Prüfspitze
- Niederohmmessung gemäß DIN VDE 0413 Teil 4



METRISO® 1000D (1000IR)

Digitales Isolationsmessgerät für elektrische Anlagen bis 1000 V gemäß EN 61 557 Teil 1, 2 und 4 (DIN VDE 0413 Teil 1 und 4) mit Messspannungen 100 V, 250 V, 1000 V.

- Digitale und analoge Anzeige
- Drei Nennspannungen: 100 V (D), 250 V (IR), 500 V, 1000 V
- Warnung bei berührunggefährlicher Spannung
- Spannungsmessung bis 1000 V
- Schnellprüfung mittels Signallampe in Prüfspitze
- Niederohmmessung gemäß DIN VDE 0413 Teil 4

METRISO® 1000A

Preisgünstiges, analoges Isolationsmessgerät für elektrische Anlagen bis 1000 V gemäß EN 61 557 Teil 1, 2 und 4 (DIN VDE 0413 Teil 1 und 4) mit integriertem Prüf Widerstand.

- Fünf Nennspannungen: 50 V, 100 V, 250 V, 500 V, 1000 V
- Spannungsmessung bis 1000 V
- Signallampe für Batteriekontrolle
- Niederohmmessung gemäß DIN VDE 0413 Teil 4/EN 61557 -1/-2/-4

METRISO® C

Für Messungen in elektrischen Anlagen, aber auch an isolierenden bzw. leitenden Fußböden und Wänden ist eingebaut:



- Messung des Isolations-/Hochohm-widerstandes mit Anzeige des gemessenen Wertes und der jeweiligen tatsächlichen Messspannung
- Messung von Potentialausgleichsleitern oder Schutzleitern mit der Niederohmmessung
- Messung von Berührungsströmen; Spannungs- und Frequenzmessung
- Optional Temperaturmessung und Messung der relativen Luftfeuchte
- Alle Messungen konform mit folgenden Vorschriften:
DIN VDE 0100 Teil 610;
DIN VDE 0413 (=EN 61557) Teil 1, 2, 4;
DIN VDE 0701 Teil 240; EN 344;
EN 1081; IEC 1340-4-1; IEC 1340-5-1
- Eindeutige Grenzwert- und JA/NEIN-Signalisierung mit 4 LED's;
- Anzeige nützlicher Hinweise im Display
- Speicherung aller Messwerte unter Stromkreisbezeichnungen
- Robustes Gehäuse in 2K-Technik für den täglichen Einsatz

METRAOHM 413

Digitales Niederohmmeßgerät nach DIN VDE 0413 Teil 4 bzw. EN 61 557 Teil 1 und 4.

- Überspannungsschutz
- Signalisierung von Fremdspannung: durch LED, akustisch, Messwert
- Schutzart IP 65
- Nullpunktgleich der Messleitungen



ProfiSafe 1

Der Spannungs-, Phasen-, Durchgangs-, Polaritätsprüfer und Drehfeldrichtungsanzeiger ist für die Anzeige der Durchgangs- und Phasenprüfung mit einem Lithiumakku ausgerüstet, der auch bei spärlichem Licht durch eine Solarzelle ständig nachgeladen wird. Diese wartungsfreie Spannungsquelle gewährleistet eine lange Lebensdauer und sichere Einsatzbereitschaft.

- 9 LED's für Anzeige von Spannung, Durchgang, Phase und Drehsinn
- Phasen-, Durchgangsprüfung
- Drehfeldrichtungsanzeige
- Robustes Gehäuse
- Gefährlose Verwendung auch bei Feuchtigkeit, Schutzart IP 65

