

METRISO PRIME+

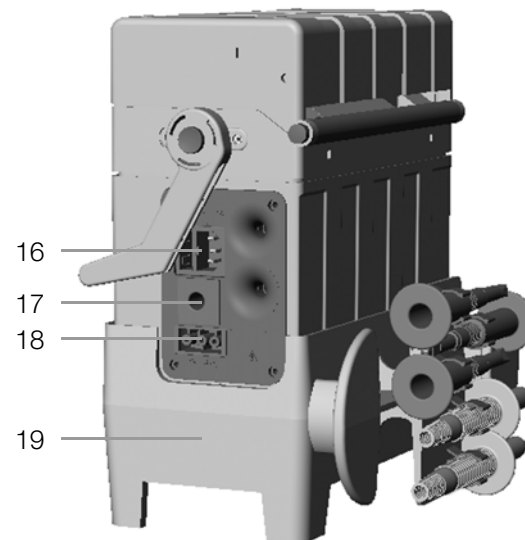
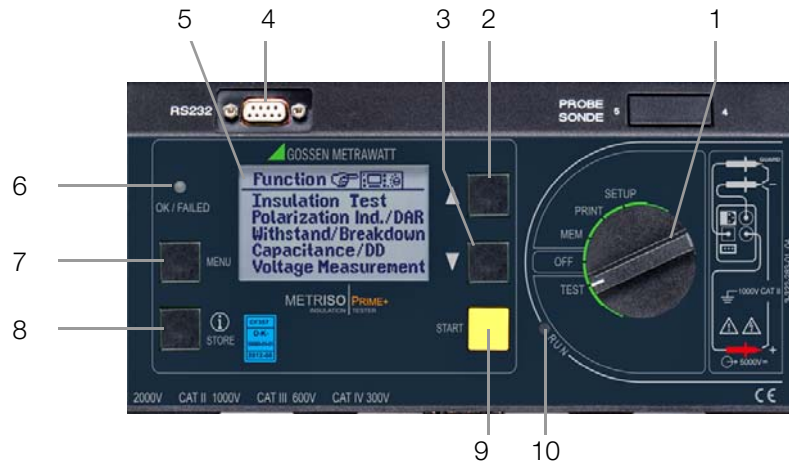
Digitales Hochspannungs-Isolationsmessgerät

3-349-822-01
1/9.14



**Prüfgerät
nur unter Leitung und
Aufsicht einer Elektro-
fachkraft betreiben !**





1 Funktionsschalter

Schalterstellungen:

SETUP: allgemeine Geräteeinstellungen



Ausdruck von Messwerten und Protokollen



Auswahl der Datenspeicherfunktionen

OFF: das Prüfgerät ist ausgeschaltet *

TEST: Einstellen der Mess- und Prüfparameter
sowie Durchführung der Messungen/Prüfungen

2 : Auswahl in den Haupt- und Untermenüs sowie Einstellen von Werten

3 : Auswahl in den Haupt- und Untermenüs sowie Einstellen von Werten

4 Anschlussbuchse Schnittstelle RS232

5 LCD-Anzeigefeld

6 Signallampe für Test bestanden (grün) / nicht bestanden (rot)

7 **MENU:** Taste zur Auswahl und zum Aufruf von Menüs zum Einstellen
von Parametern, zur Rückkehr zum Hauptmenü
und zum Abbruch einer Messung

8 **i/STORE:** vor einer Messung:
Taste zum Aufruf der kontextsensitiven Hilfe,
nach einer Messung:
Taste zum Speichern von Messwert und Parameter

9 **START:** Taste zum Starten der ausgewählten Prüfung

10 Signallampe für „Prüfung läuft“ (gelb)

11 Drucktasten (links und rechts) zum Lösen der Arretierung des Tragegriffes

12 Drucktasten (links und rechts) zum Lösen des Deckels

13 Deckel

14 Gewinde zur Befestigung des Druckermoduls SECUTEST PSI (optional)

15 Tragegriff und Bügel zur Schrägstellung

16 Kaltgerätestecker zur Stromversorgung mit Einschub für Schmelzsicherung

17 Buchse für Guardleitung (Merkmal G1)

18 Anschluss für KFZ-Ladeadapter J1

19 Gerätefuß

außen: mit Halterung für Messkabel, Prüfspitzen und Krokoklemmen

innen: Halterung für Guardleitung mit Prüfspitze (Merkmal G1),
Aufnahmefach für Akkus



Achtung!

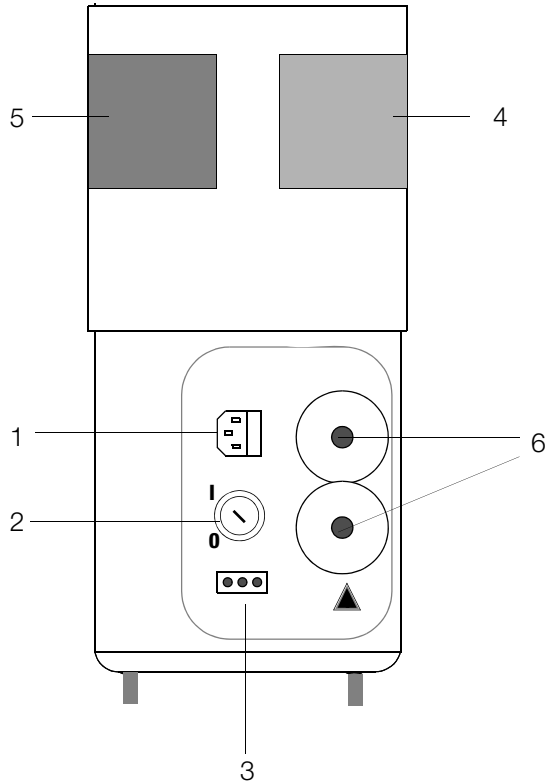
Zubehör 5 m-Verlängerungsleitung Leadex 5000
(Merkmal H1) nur an +Messleitung anschließen!



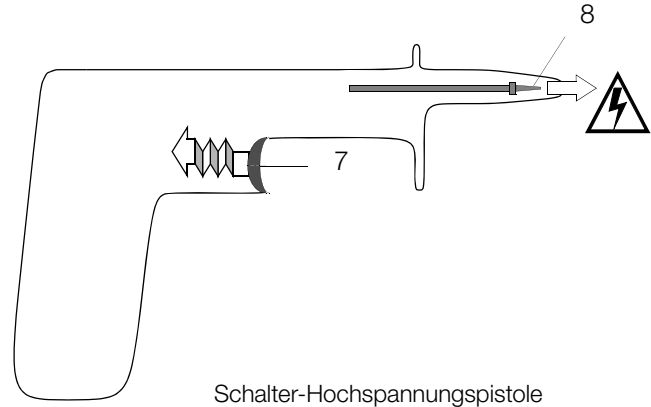
Hinweis

Die **maximale Bemessungsspannung gegen Erde**
beträgt **1000 V~**, auch wenn die festangeschlossenen
Messleitungen für 2 kV~ CAT II zugelassen sind.

* bei Akku-/Batteriebetrieb: Trennung vom Akku bzw. Batterie
bei Netzbetrieb: Trafo bleibt mit dem Netz verbunden



Hochspannungsmodul PROFITEST 204 HP/HV
Anschlussseite



Eine Nachrüstung des Hochspannungsmoduls, Merkmal B1 oder B2, kann nur durch die GMC-I Service GmbH erfolgen. Das Hochspannungsmodul wird anschließend vom METRISO PRIME+ gesteuert.

- 1 Kaltgerätestecker zur Stromversorgung des Hochspannungsmoduls mit Einschub für Schmelzsicherung
- 2 Schlüsselschalter gegen unbefugtes Einschalten
- 3 Anschluss für externe Signalleuchten, siehe Kap. 3.2.3, Seite 18
- 4 Signalleuchte grün brennt, Hochspannungsmodul ist betriebsbereit
- 5 **Signalleuchte rot brennt, Hochspannungsmodul ist einschaltbereit**
Vorsicht Gefahr !

- 6 fest angeschlossene Messleitungen
- 7 Abzugshebel (Schalter).

Die Schalter-Hochspannungspistole ist im Gegensatz zur Hochspannungspistole ohne Schalter unterhalb des Handgriffs auf der Anschlussleitung markiert (roter Klemmring).

- 8 versenkte Sicherheitsprüfspitze

PC-Programm WinProfi zur Kommunikation mit dem METRISO PRIME+

Das kostenlose PC-Einstiegsprogramm WinProfi* dient der Kommunikation mit dem METRISO PRIME+. Sie finden WinProfi auf unserer Homepage mit folgenden Inhalten und Funktionen:

- aktuelle Prüfgeräte-Software
 - zum Laden einer anderen Landessprache für die Bedienerführung
 - zum Laden einer aktuelleren Firmwareversion
- Messdatenübertragung vom Prüfgerät zum PC
- Vorlagen für Prüfprotokolle am PC erstellen, verändern und zum Prüfgerät übertragen
- Prüfprotokolle am PC erstellen, ausdrucken und archivieren

Voraussetzung zur Kommunikation zwischen Prüfgerät und PC sind folgende Schnittstellenkabel bzw. -Konverter:

- Z3241 RS232 (Prüfgerät*) – RS232 (PC)
- RS232-USB Converter (Z501L) RS232 (Prüfgerät*) – USB (PC)

* nicht über die RS232-Buchse eines angeschlossenen SECUTEST PSI

Aktuelle PC-Software (kostenlose Einstiegsprogramme oder Demosoftware zur Datenverwaltung, Protokoll- und Listenerstellung) finden Sie auf unserer Homepage zum Downloaden.

* WinProfi ist z. Zt. einsetzbar bis Windows 7 (32 Bit)

Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
1 Anwendung	8	4 Durchführung der Prüfungen	29
1.1 Liste möglicher Merkmale	9	4.1 Isolations(widerstands)prüfung	29
2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen	10	4.1.1 Prüfparameter einstellen	30
2.1 Checkliste für Hochspannungsprüfungen	11	4.1.2 Prüfung starten (U_{NENN} , U_{VAR})	31
2.2 Bedeutung der Symbole	12	4.1.3 Prüfung starten (U_{STEP})	31
2.2.1 Symbole auf dem Gerät	12	4.1.4 Datenloggerfunktion (min log) (ab Firmware Version AH)	32
2.2.2 Symbole in der Bedienungsanleitung	12	4.1.5 Messung mit Guardleitung (Merkmal G1)	33
2.2.3 Symbole in der Bedienerführung	12	4.2 Hochspannungsprüfung mit Merkmal B1/B2	34
2.2.4 Symbole in der Bedienerführung bei Merkmal B1/B2	13	4.2.1 Funktionstest (Prüfungsvorbereitung)	34
2.3 Spezielle Sicherheitsvorkehrungen und Hinweise bei Merkmal B1/B2	13	4.2.2 Prüfparameter für die Hochspannungsprüfung einstellen	36
3 Inbetriebnahme	15	4.2.3 Prüfablauf Hochspannungsprüfung	37
3.1 Betrieb mit Akkupack Merkmal C1 (nicht mit B1/B2)	15	4.2.4 Puls-Brennbetrieb	39
3.1.1 Gerätefuß demontieren und Akkupack einsetzen oder austauschen	15	4.2.5 Beenden der Hochspannungsprüfung	39
3.2 Inbetriebnahme mit Merkmal B1/B2	17	4.3 Polarisationsindexmessung	40
3.2.1 Nachrüstung des Merkmals B1/B2	17	4.3.1 Prüfparameter einstellen	41
3.2.2 Schlüsselschalter (Merkmal B1/B2)	17	4.3.2 Prüfung starten	41
3.2.3 Signalisierung der Betriebszustände	18	4.4 Durchbruchspannung	42
3.3 Befestigung Prüfgerät mit Merkmal B1/B2 auf dem Transportwagen (Merkmal D1).	19	4.4.1 Prüfparameter einstellen	43
3.4 Netzanschluss	20	4.4.2 Prüfung starten	43
3.4.1 DC-Betrieb (KFZ-Ladeadapter in Vorbereitung)	20	4.5 Kapazitätsmessung und Ermittlung der dielektrischen Entladung	44
3.5 Bedienerführung	21	4.5.1 Prüfparameter einstellen	44
3.6 Hilfefunktion	21	4.5.2 Prüfung starten	45
3.7 Setup	22	4.6 Spannungsmessung (Schutz gegen Restspannungen)	46
3.7.1 Kontrast und LCD-Beleuchtung einstellen	22	4.6.1 Prüfparameter einstellen	47
3.7.2 Datum und Uhrzeit einstellen	23	4.6.2 Prüfung starten	47
3.7.3 Signalgeber einstellen	24		
3.7.4 Selbsttest durchführen	25		
3.7.5 Landessprache oder Software-Update laden	26		

Inhalt	Seite	Inhalt	Seite
5 Daten bearbeiten, reorganisieren und löschen 48		11.1 Glossar 64	
5.1 Prüfbjekt auswählen 48		11.2 Minimale Anzeigewerte 64	
5.1.1 Beschreibung eingeben 49		unter Berücksichtigung der Betriebsmessabweichung 64	
5.1.2 Beschreibung kopieren 50		11.3 Spannung am Messobjekt bei Isolationswiderstandsprüfung 65	
5.1.3 Beschreibung löschen 50		11.4 Indexverzeichnis 66	
5.2 Daten bearbeiten (Messwerte kontrollieren) 50			
5.3 Datenreorganisation 51		12 Reparatur- und Ersatzteil-Service	
5.3.1 Protokollierte Daten löschen 51		Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice 67	
5.3.2 Speichertest 51			
5.4 Speicher löschen 52		13 Produktsupport 68	
6 Prüfergebnisse drucken 53			
7 Technische Kennwerte 54			
8 Datenschnittstellen 57			
8.1 Serielle Schnittstelle RS232 57			
8.1.1 Auswertung der Messergebnisse über Software 57			
8.1.2 Schnittstellendefinition und -protokoll 57			
8.1.3 Anschlussbelegung 57			
9 Signalisierungen/Fehlermeldungen – Ursachen – Abhilfen 58			
10 Wartung 61			
10.1 Netzsicherung auswechseln 61			
10.2 Prüfen der Akkus 61			
10.3 Gehäuse und Prüfspitzen 61			
10.4 Messleitungen 62			
10.5 Prüflleitungen des Hochspannungsmoduls (Merkmal B1/B2) 62			
10.6 Austausch der Lampen in den externen Signalleuchten (Merkmal F1) 62			
10.7 Software 62			
10.8 Rekalibrierung 63			
10.9 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung 63			
11 Anhang 64			

1 Anwendung

Das Isolations-Messgerät METRISO PRIME+ entspricht folgenden Vorschriften:

Norm	DIN EN 61557-1:2007 DIN EN 61557-2:2008
VDE-Bestimmung	VDE 0413 Teil 1:2007 VDE 0413 Teil 2:2008

„Mess- und Überwachungseinrichtungen zum Prüfen der elektrischen Sicherheit in Netzen mit Nennspannungen bis AC 1000 V und DC 1500 V
Teil 2, Isolationswiderstandsmessgeräte.

Es ist geeignet zum Messen des Isolationswiderstandes von Geräten und Anlagen im spannungsfreien Zustand mit Nennspannungen bis 1000 V. Es ist ebenso geeignet zum Messen des Isolationswiderstandes bis 1 TΩ mit Leerlaufspannungen bis 5000 V.

Das Gerät ist außerdem mit einem 1000 V-Messbereich für Gleich- und Wechselspannungen ausgerüstet. Damit können besonders vorteilhaft Messobjekte auf Spannungsfreiheit überprüft und kapazitive Prüflinge entladen werden.

Alle für ein Abnahmeprotokoll erforderlichen Werte können Sie mit diesem Gerät messen.

Das Modul SECUTEST PSI (Merkmal I1), ein in den Deckel einsetzbarer Drucker mit integrierter Schnittstelle und Tastatur erweitert den Anwendungsbereich des METRISO PRIME+.

Mit dem Mess- und Prüfprotokoll, das direkt oder über einen PC ausgedruckt werden kann, lassen sich alle gemessenen Daten archivieren. Dies ist besonders wegen der Produkthaftung sehr wichtig.

Hinweise zur Bedienungsanleitung SECUTEST PSI

Das Druckermodule SECUTEST PSI dient in Verbindung mit dem METRISO PRIME+ ausschließlich zum Ausdrucken von Messwerten sowie zur Eingabe von Kommentaren über die alphanumerische Tastatur.

Folgende Kapitel der Bedienungsanleitung SECUTEST PSI sind für den Betrieb mit dem METRISO PRIME+ relevant:

- Kap. 2 Sicherheitsmerkmale und Vorkehrungen
- Kap. 3.1 und 3.2 Batterien und PSI-Modul einsetzen
- Kap. 12 Technische Kennwerte
- Kap. 13 Wartung
- Kap. 14 Reparatur- und Ersatzteil-Service

Folgende Funktionen sind hier **nicht aktiv** bzw. nur in Verbindung mit dem Prüfgerät SECUTEST ... sinnvoll:

- Protokoll anzeigen, drucken und speichern
- Statistik
- Betrieb mit Barcodeleser

1.1 Liste möglicher Merkmale

Merkmale		0	01	02	03	04	05	07	08	09	10	11	12	13	14	15	17	22	40	41	42	43
Länderausführung (Sprache der Bedienereführung, Netzstecker)	A		D	GB in- terna- tional	GBR UK	FRA F	NLD NL	ESP E	FIN FIN	SWE S	ITA I	NOR N	BEL B	DNK DK	CZE CZ	CHE CH	KRO HR	POL PL	Port P	Slo SLO	Slow SK	USA USA
PROFITEST204HP/2,5kV (nicht mit C1)	B ¹⁾	ohne	mit																			
PROFITEST204HW/5,4kV (nicht mit C1)	B ¹⁾	ohne		mit ²⁾																		
Akkupack (nicht mit B1, B2)	C	ohne	mit																			
Messleitung „Guard 5000A“	G	ohne	mit																			
Verlängerungsleitung „LEADEX 5000“	H	ohne	mit																			
Druckermodule SECUTEST PSI	I	ohne	mit																			

¹⁾ Das Hochspannungsmodul kann bei nachträglicher Bestellung nur durch unseren Service montiert werden.

²⁾ Nur für Netzspannung 207 V ... 253 V / 49 Hz ... 61 Hz

Geben Sie bei Ihrer Bestellung die Bezeichnung des Grundgeräts M5000 und nur die jeweils vom Merkmal 0 abweichenden Merkmale an!

Beispiel für die komplette Typbezeichnung (= Artikelnummer, = Bestellbezeichnung) eines METRISO PRIME+:

- Prüfgerät für deutschsprachige Länder
mit DAkkS-Kalibrierschein und Druckermodule
SECUTEST PSI: **M5000** A01 I1

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Das Prüfgerät METRISO PRIME+ sowie die Hochspannungsmodule PROFITEST204HP/2,5kV und PROFITEST204HV/5,4kV sind entsprechend den folgenden Sicherheitsbestimmungen gebaut und geprüft:

Norm	DIN EN 61557-1:2007 DIN EN 61557-2:1998-05 IEC 61010-1:2004 EN 61010-1:2002
VDE-Bestimmung	VDE 0413 Teil 1:2007 VDE 0413 Teil 2:1998-05 VDE 0411 Teil 1:2002

Bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender, Gerät und Prüfling gewährleistet.

Lesen Sie die Bedienungsanleitung vor dem Gebrauch Ihres Gerätes sorgfältig und vollständig. Beachten und befolgen Sie diese in allen Punkten. Machen Sie die Bedienungsanleitung allen Anwendern zugänglich.

Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Gerät darf nur an ein 230 V-Netz oder 120 V-Netz (je nach Länderausführung) angeschlossen werden, das mit einem maximalen Nennstrom von 16 A abgesichert ist.
- Rechnen Sie damit, dass an Prüfobjekten unvorhersehbare Spannungen auftreten können. (Kondensatoren können z.B. gefährlich geladen sein).
- Überzeugen Sie sich, dass die Anschluss-, Mess- und Prüflleitungen nicht beschädigt sind z.B. durch verletzte Isolation, Knickstellen, Unterbrechung usw.
- In Netzen mit 230/400 V der Messkategorie II muss mit Stehstoßspannungen bis 2,5 kV gerechnet werden.

- Soll nur der Akku geladen werden (Gerät ist betriebsbereit in Stellung SETUP), so müssen Sie sicherstellen, dass das Prüfgerät während des Ladevorgangs nicht unbefugt benutzt werden kann.
- Es darf nur an spannungslosen Anlageteilen bzw. Geräten gemessen werden.
- Messungen bei feuchter Umgebung, Betauung oder in Umgebung mit explosiven Gasen sind nicht zulässig.
- Messleitungen erst nach vollständiger Entladung des Prüfobjektes abtrennen.
- Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel (BGV A3)“ beachten.
- Messungen alleine vermeiden, möglichst eine zweite Person hinzuziehen.
- Auf den richtigen Anschluss der Messleitungen achten.
- Prüfspitzen nur bis zum Fingerschutz halten.

Das Prüfgerät METRISO PRIME+ darf nicht verwendet werden:

- bei erkennbaren äußeren Beschädigungen
- mit beschädigten Anschluss-, Mess- und Prüflleitungen (die Prüflleitungen dürfen unter keinen Umständen mechanisch beschädigt oder geknickt werden, da dies mit einem Verlust des Isoliervermögens verbunden sein kann)
- wenn diese nicht mehr einwandfrei funktionieren
- wenn die Signalleuchten an den Hochspannungsmodulen PROFITEST204HP/2,5kV (Merkmal B1) und PROFITEST204HV/5,4kV (Merkmal B2) defekt sind

In diesen Fällen müssen die Geräte außer Betrieb genommen und gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme gesichert werden. Senden Sie das Gerät an den Reparatur- und Ersatzteil-Service, siehe Kap. 12, Seite 67.

Öffnen des Gerätes / Reparatur

Das Gerät darf nur durch autorisierte Fachkräfte geöffnet werden, damit der einwandfreie und sichere Betrieb des Gerätes gewährleistet ist und die Garantie erhalten bleibt. Auch Originalersatzteile dürfen nur durch autorisierte Fachkräfte eingebaut werden.

Falls feststellbar ist, dass das Gerät durch unautorisiertes Personal geöffnet wurde, werden keinerlei Gewährleistungsansprüche betreffend Personensicherheit, Messgenauigkeit, Konformität mit den geltenden Schutzmaßnahmen oder jegliche Folgeschäden durch den Hersteller gewährt.

2.1 Checkliste für Hochspannungsprüfungen



Achtung!

Messungen bei feuchter Umgebung, Betauung oder in Umgebung mit explosiven Gasen sind nicht zulässig.

Schutzmaßnahmen für Personen

- ⇨ Ggf. Maschine ausschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.
- ⇨ Isolationswiderstandsmessung durchführen.
- ⇨ Überprüfen, ob die Anlage geerdet ist.
- ⇨ Gefahrenbereich durch Schranken absichern, auch keine engen Durchgänge lassen.
- ⇨ Warningschilder gut sichtbar anbringen.
- ⇨ Warnlampen gut sichtbar aufstellen.
- ⇨ Notausschalter gut sichtbar anbringen.
- ⇨ Personen, die in der Nähe arbeiten, auf mögliche Gefahren aufmerksam machen.
- ⇨ Beim Verlassen des Bereichs, das Prüfgerät immer über den Schlüsselschalter ausschalten und diesen abziehen.

Schutzmaßnahmen für die Maschine (Empfehlungen)

- ⇨ Schaltpläne studieren und alle Stromkreise notieren.
- ⇨ Neutralleiter vom Netz trennen.
- ⇨ Jeden Stromkreis in sich kurzschließen.
- ⇨ Steuerstromkreise mit Überspannungsableitern abklemmen, sofern die Ableiter bei der Prüfspannung ansprechen würden.
- ⇨ PELV-Kreise abtrennen (hier ist keine HV-Prüfung erforderlich).
- ⇨ Jeden Stromkreis mit 1000 V auf Isolation prüfen.
(Wenn der Isolationswiderstand mit 1000 V in Ordnung ist, dürfte auch bei der Hochspannungsprüfung nichts ausfallen).
- ⇨ Umrichter abklemmen.
- ⇨ **Achtung in TN-Netzen!**
Hier ist der Schutzleiter mit dem Neutralleiter im Verteiler verbunden. Dadurch gelangt die Hochspannung zwischen den Außenleitern und dem Neutralleiter.
Der Neutralleiter muss gegebenenfalls aufgetrennt werden, da dieser nicht durch Sicherungen vom Netz getrennt wird.

Prüfgerät einstellen

Hochspannungsprüfung

- ⇨ Alle Kreise (Leiter) gegen Schutzleiter prüfen (alle Schalter im Netzkreis müssen eingeschaltet sein, bei Relais und Schützen ist vor und hinter dem Relais bzw. Schütz zu prüfen).
- ⇨ Nach der Prüfung alle Kurzschlussverbindungen entfernen.

Prüfung ohne kurzgeschlossene Kreise

- ⇨ Alle Leiter aller Kreise getrennt gegen Schutzleiter prüfen (bei einem Überslag bestünde die Gefahr der Beschädigung der Maschine).

Funktionsprüfung

- ⇨ Nach der Hochspannungsprüfung muss die Maschine auf Funktion, insbesondere auf Sicherheitsfunktionen geprüft werden.

2.2 Bedeutung der Symbole

2.2.1 Symbole auf dem Gerät

Die Symbole auf dem Gerät haben folgende Bedeutung:



EG-Konformitätskennzeichen



Lebensgefahr für den Bediener bei Nichtbeachtung des Anschlussschemas! und der Bedienungsanleitung



Warnung vor einer Gefahrenstelle, (Achtung, Dokumentation beachten!)



Das Gerät und die eingesetzten Batterien/Akkus dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden. Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung

watt.com unter dem Suchbegriff WEEE.



Protokollfunktionen



Datenverwaltung

2.2.2 Symbole in der Bedienungsanleitung



Lebensgefahr für den Bediener bei Nichtbeachtung dieses Hinweises.

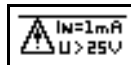


Gefahr für Anwender und Gerät bei Nichtbeachtung dieses Hinweises.

2.2.3 Symbole in der Bedienerführung



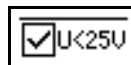
Warnung vor Hochspannung,
Spannung an der Prüfspitze zwischen 1000 V und 5000 V



Warnung vor einer Gefahrenstelle,
Spannung an der Prüfspitze zwischen 25 V und 1000 V



Isolationsmessung:
an den Prüfspitzen liegt Fremdspannung an.



Entwarnung nach der Isolationsprüfung:
Spannung an der Prüfspitze kleiner 25 V.



Timerfunktion. Symbolisiert die Prüfdauer



Nach Einfrieren der Spannungsmessung erscheint das nebenstehende Symbol, siehe Kap. 4.6 auf Seite 46.

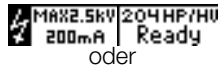


Signalisiert den Fortschritt der Prüfung

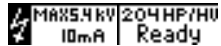


Signalisiert das Speichern eines Messwertes

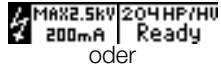
2.2.4 Symbole in der Bedienerführung bei Merkmal B1/B2



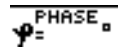
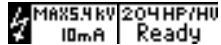
Hochspannungsteil einschaltbereit



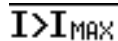
oder



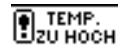
Es liegt eine **lebensgefährliche Hochspannung** von bis zu **5,35 kV** an den Prüfspitzen des Hochspannungsmoduls an.



Prüfung erfolgreich beendet.
Restspannung kleiner 25 V.
Anzeige des Phasenwinkels



Der vorgegebene Grenzwert I_{MAX} wurde überschritten. Die Strombegrenzung hat das Prüfgerät in den Zustand „betriebsbereit“ geschaltet.
Angezeigt wird der jeweils zuletzt gemessene Spannungswert vor Überschreiten des Abschaltstroms sowie die Abschaltstromgrenze I_{MAX}



Temperatur im Prüfgerät zu hoch
(Hochspannungsprüfung)
Gerät ca. 10 min. abkühlen lassen.

2.3 Spezielle Sicherheitsvorkehrungen und Hinweise bei Merkmal B1/B2

Vorkehrung gegen *unbefugtes* Einschalten

- Schlüsselschalter

Vorkehrungen gegen *unbeabsichtigtes* Einschalten

- **Mehrtastenbedienung:**
Bevor die Prüfspannung über den Abzugshebel der Schalter-Hochspannungspistole überhaupt auf die Prüfspitze geschaltet werden kann, muss die Taste START am Grundgerät gedrückt werden.
- **Zweihandschaltung:**
Die Hochspannungspistolen enthalten jeweils einen Abzugshebel. Erst wenn beide Hebel gleichzeitig gedrückt werden sind beide Prüfspitzen frei zugänglich.
- **Schalter-Hochspannungspistole** (Pistole mit gelber Markierung) mit doppelter Sicherheit:
wird der Abzugshebel der Schalter-Hochspannungspistole bis zum ersten mechanischen Widerstand gedrückt, so wird zunächst nur die Prüfspitze freigegeben. Erst bei weiterem Drücken über diesen Widerstand hinaus wird die Hochspannung bei einschaltbarem Gerät auf die Prüfspitze geschaltet.

Allgemeine Sicherheitsvorkehrungen

- **Integrierte Signalleuchten** kennzeichnen den Schaltzustand des Prüfgerätes.
- **Galvanische Trennung** der Prüfspannung vom speisenden Netz. Hierdurch wird verhindert, dass große Ströme von der Schalter-Hochspannungspistole zur Erde abfließen können.
- **Strombegrenzung bei Überschlag:**
Wird die auf der Parametersseite einzugebende Strombegrenzung bei Überschlag überschritten, so wird automatisch in den Zustand „betriebsbereit“ geschaltet.
- Bei **Wiederkehr der Netzspannung nach einem Spannungsausfall** wird automatisch in den Zustand „betriebsbereit“ geschaltet.

**Achtung!**

Die Lüftungsschlitze im Boden des Hochspannungsmoduls dürfen nicht abgedeckt werden!

**Achtung!**

Beachten Sie die **Regeln für elektrische Prüfanlagen**, herausgegeben von der BERUFGENOSSENSCHAFT DER FEIN-MECHANIK UND ELEKTROTECHNIK, siehe beigelegte Broschüre.

**Achtung!**

Beachten Sie die Vorschriften der DIN VDE 0104 „Errichten und Betreiben elektrischer Prüfanlagen.“

**Achtung!**

Bei Verwendung von Sicherheitsprüfspitzen hat sich der Prüfende vor Arbeitsbeginn vom einwandfreien Zustand der Prüfspitzen und ihrer Zuleitungen zu überzeugen. Vor Benutzung sind die verwendeten Betriebsmittel auf äußerlich erkennbare Schäden und Mängel zu überprüfen, siehe Kap. 10.3, Seite 61 bis Kap. 10.5, Seite 62.

**Achtung!**

Versichern Sie sich **vor dem Start der Prüfung**, dass sämtliche Zugänge zum Gefahrenbereich geschlossen sind und alle Personen den Gefahrenbereich verlassen haben, bevor die Prüfanlage **einschaltbereit** gemacht wird.

**Achtung Hochspannung!**

Wird der Abzugshebel der Schalter-Hochspannungspistole bis zu einem spürbaren Widerstand angezogen, so wird zunächst die Prüfspitze freigegeben. Wird der Abzugshebel über den mechanischen Widerstand hinaus weiter angezogen, so wird Hochspannung auf die Prüfspitze geschaltet, sofern das Hochspannungsmodul im Zustand „einschaltbereit“ ist.

**Achtung Hochspannung!**

Berühren Sie **nicht** die Prüfspitze und **nicht** den Prüfling während der Spannungsprüfung! Es liegt eine **lebensgefährliche Hochspannung** von bis zu **5,35 kV** an den Prüfspitzen des Hochspannungsmoduls an!

Haftungsausschluss

Im Falle eines Überschlags kann es vorkommen, dass PCs die in der Nähe betrieben werden „abstürzen“ und damit Daten verlieren. Vor der HV-Prüfung sollten also alle Daten und Programme geeignet gesichert und ggf. der Rechner abgeschaltet werden. Dieser Fall kann auch ohne eine bestehende RS232-Verbindung auftreten.

Der Hersteller des Prüfgerätes haftet nicht für direkte oder indirekte Schäden an Rechnern, Peripherie oder Datenbeständen bei Durchführung der Hochspannungsprüfung.

Der Hersteller haftet nicht für Defekte an Prüflingen, die durch die Hochspannungsprüfung entstanden sind. Dies gilt besonders für elektronische Komponenten in einer Anlage.

Beachten Sie hierzu auch die Checkliste für Hochspannungsprüfungen im Kap. 2.1.

3 Inbetriebnahme

Das Prüfgerät METRISO PRIME+ wird mit einem Gerätefuß geliefert, der zur Aufnahme der Prüfleitungen, der Guardleitung (Merkmal G1), der Prüfspitzen sowie des Akkupacks (Merkmal C1) dient.



Achtung!

Das Prüfgerät darf nur mit dem aufgesetzten und festgeschraubten Gerätefuß betrieben werden.

3.1 Betrieb mit Akkupack Merkmal C1 (nicht mit B1/B2)

Für den netzunabhängigen Betrieb des METRISO PRIME+ ist der Akkupack erforderlich. Dieser besteht aus 8 Stück NiMH-Zellen. Die Verwendung eines anderen Akkupacks ist unzulässig.

Der Akkupack wird automatisch über die eingebaute Netzversorgung geladen. Optional kann auch ein KFZ-Ladeadapter verwendet werden. Das Gerät muss hierzu eingeschaltet werden (beliebige Schalterstellung außer „OFF“).



Achtung!

Soll nur der Akku geladen werden (Gerät ist betriebsbereit in Stellung SETUP), so müssen Sie sicherstellen, dass das Prüfgerät während des Ladevorgangs nicht unbefugt benutzt werden kann.

3.1.1 Gerätefuß demontieren und Akkupack einsetzen oder austauschen

Sofern das Gerät nachträglich mit einem Akkupack ausgerüstet werden soll oder der Austausch eines Akkupacks erforderlich sein sollte, ist dieses Kapitel zu beachten.

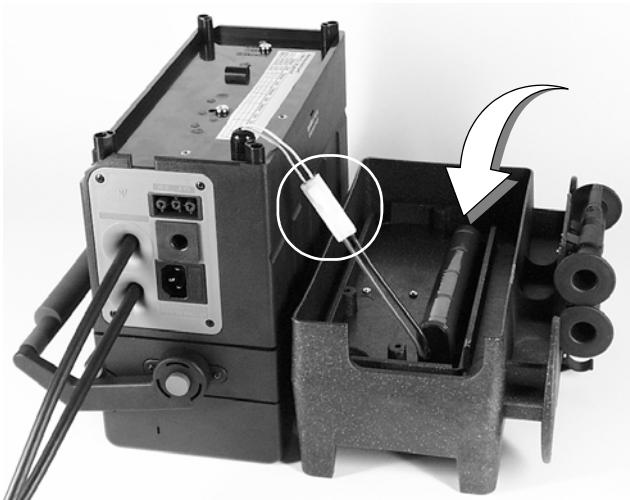


Achtung!

Vor Demontage des Gerätefußes:

- Trennen Sie das Gerät allpolig vom Messkreis
- Trennen Sie das Gerät von der Netzversorgung
- Schalten Sie das Gerät aus (Schalterstellung OFF).

- Schließen Sie den Deckel und stellen Sie den Tragegriff seitlich.
- Stellen Sie das Gerät auf den Kopf bzw. Deckel.
- Wickeln Sie die Prüfleitungen von dem seitlichen Kabelhalter ab.
- Entfernen Sie die Guardleitung im Fuß (Merkmal G1) falls vorhanden.
- Lösen Sie die drei Kreuzschlitzschrauben im Boden des Gerätefußes.
- Heben Sie den Gerätefuß nach oben ab und legen Sie diesen seitlich zum Gerät mit den Standfüßen nach unten.
- Legen Sie den Akkupack so in die Vertiefung des Standfußes auf die beiden Gummipuffer, das die Anschlussleitung mit Stecker des Akkupacks auf der gleichen Seite liegt wie die Anschlussleitung mit Buchsen des Geräts.
Zur Kontrolle: die seitliche Aussparung des Standfußes ist der Anschlussseite des Geräts zugeordnet.



- Verbinden Sie die beiden Anschlussleitungen so, dass der bewegliche Rasthaken des Geräteanschlusses die beiden Anschlüsse sicher fixiert.
- Biegen Sie die Anschlussleitungen so hin, dass diese bei der folgenden Montage nicht eingequetscht werden.



- Setzen Sie das Gerät vorsichtig auf den Standfuß auf, wie im Bild dargestellt, indem Sie mit einer Hand den Tragegriff umfassen und mit der anderen die Gehäuseunterseite führen.
- Greifen Sie beide Teile und drehen diese auf den Kopf.

- ⇒ Schrauben Sie den Gerätefuß wieder an, indem Sie die mitgelieferten Schrauben zusammen mit den Unterlegscheiben einschrauben.



Achtung!

Verwenden Sie ausschließlich die mitgelieferten Schrauben mit Unterlegscheiben. Längere Schrauben können die Luft-Kriechstrecken verringern oder das Gerät beschädigen.

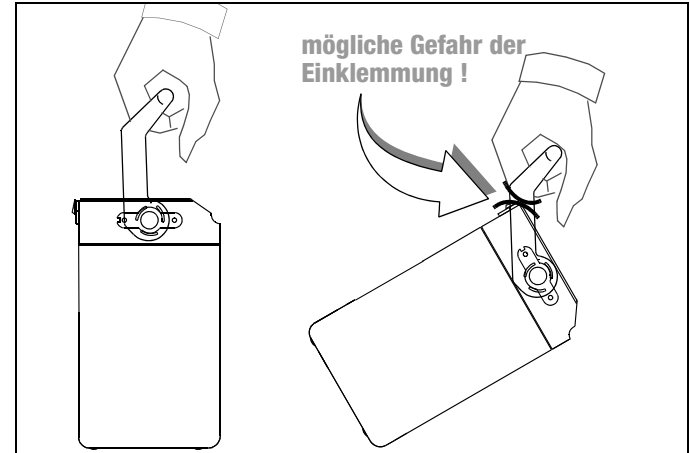
Sofern das Prüfgerät nicht an das Netz angeschlossen ist und ein Akkupack (Merkmal C1) eingelegt ist, erscheint nach dem Einschalten das Symbol für Akku  in der Anzeige, wobei die Anzahl der gefüllten Segmente den Ladezustand angibt. Bei eingelegtem Akkupack wird das Gerät automatisch durch den Akkupack versorgt.

3.2 Inbetriebnahme mit Merkmal B1/B2

3.2.1 Nachrüstung des Merkmals B1/B2

Eine Nachrüstung des Hochspannungsmoduls, Merkmal B1 oder B2, kann nur durch die GMC-I Service GmbH erfolgen.

Mit dem METRISO PRIME+ wird zerstörungsfrei der Isolationswert ermittelt. Ist er zu gering, kann mit dem Hochspannungsmodul (B1 oder B2) die Schwachstelle gesucht werden.



3.2.2 Schlüsselschalter (Merkmal B1/B2)

Der Schlüsselschalter verhindert das unbefugte Einschalten des Hochspannungsmoduls. Verwahren Sie den Schlüssel an einem sicheren Ort, der nur autorisierten Personen zugänglich ist. Ziehen Sie jeweils nach Beendigung der Prüfung den Schlüssel in Stellung „0“ ab.



Hinweis

Bei abgezogenem Schlüssel bzw. abgeschaltetem Hochspannungsteil sind die Menüfunktionen am METRISO PRIME+, die das Hochspannungsmodul betreffen, nicht anwählbar!

3.2.3 Signalisierung der Betriebszustände

Signalleuchten im Hochspannungsmodul

Die im Hochspannungsmodul integrierten Signalleuchten dienen zur Kennzeichnung der zwei Betriebszustände:

grün: Prüfgerät betriebsbereit

- Schlüsselschalter in Stellung „I“ (Ein).
- Die Stromversorgungen für die Signal- und Steuerstromkreise des Hochspannungsmoduls sind eingeschaltet.
- Alle Spannungszuführungen der Prüfspannung sind noch ausgeschaltet und noch gegen unbeabsichtigtes Einschalten gesichert.



Achtung!

Sämtliche Sicherheitsmaßnahmen sollten getroffen sein, die vor Betreten des Gefahrenbereichs erforderlich sind, u. a. Anbringen von Warnschildern WS1 und Zusatzschildern ZS2 nach DIN 40008 Teil 3.

rot: Prüfgerät einschaltbereit, **vorsicht Gefahr!**



- Sie haben das Menü zur Auslösung der Spannungsprüfung aufgerufen und anschließend die Taste START gedrückt.
- Die Spannungszuführung zur Sicherheitsprüfspitze ist noch ausgeschaltet, sofern der Abzug an der Hochspannungspistole nicht gedrückt wird.
- Die Prüfspitzen sind gegen unbeabsichtigtes Berühren gesichert, sofern die Abzüge an den Hochspannungspistolen nicht gedrückt werden.



Achtung!

Im Zustand „einschaltbereit“ sollten sämtliche Zugänge zum Gefahrenbereich abgesichert sein!

Zum Lampenwechsel müssen Sie das Gerät an die GMC-I Service GmbH senden.

Externe Signalleuchten (Merkmal F1)

Die externen Signalleuchten signalisieren dieselben Betriebszustände wie die im Hochspannungsmodul integrierten Signalleuchten. Sie dienen zusätzlich zur Absicherung der Messstelle und müssen über die Grenzen des Gefahrenbereichs hinaus deutlich zu erkennen sein.

Die externen Signalleuchten können nur an den Ausgang 12 V/ 5 W des Hochspannungsmoduls (Merkmal B1 oder B2) angeschlossen werden.



Hinweis

Aus Sicherheitsgründen dürfen nur die Signalleuchten Z504D der GMC-I Messtechnik GmbH verwendet werden.

Zum Lampenwechsel siehe Kap. 10.6, Seite 62.

3.3 Befestigung Prüfgerät mit Merkmal B1/B2 auf dem Transportwagen (Merkmal D1)

- Setzen Sie die Einheit aus Grundgerät und Hochspannungsmodul so auf die Plattform (1) des Transportwagens, dass Sie den Deckel des Grundgeräts weiterhin öffnen können.
- Fixieren Sie den Tragegriff des Grundgeräts über Griffhalterungen (3) an den vertikalen Trägern. Lösen Sie hierzu die Schrauben der Griffhalterungen (9) mit Hilfe eines Innensechskantschlüssels 4 mm.
- Schieben Sie die Griffhalterungen (3) auf den Griff und ziehen Sie die Schrauben (9) an.
- Wickeln Sie zunächst die beiden Leitungen der Sicherheitsprüfspitzen des Hochspannungsmoduls auf die untere Kabelhalterung (2, unten) auf.
- Wickeln Sie anschließend die beiden Leitungen der Prüfspitzen des Grundgeräts auf die obere Kabelhalterung (2, oben) auf.
- Fixieren Sie die Kabel und Prüfspitzen jeweils mit den mitgelieferten Gummibändern (12).



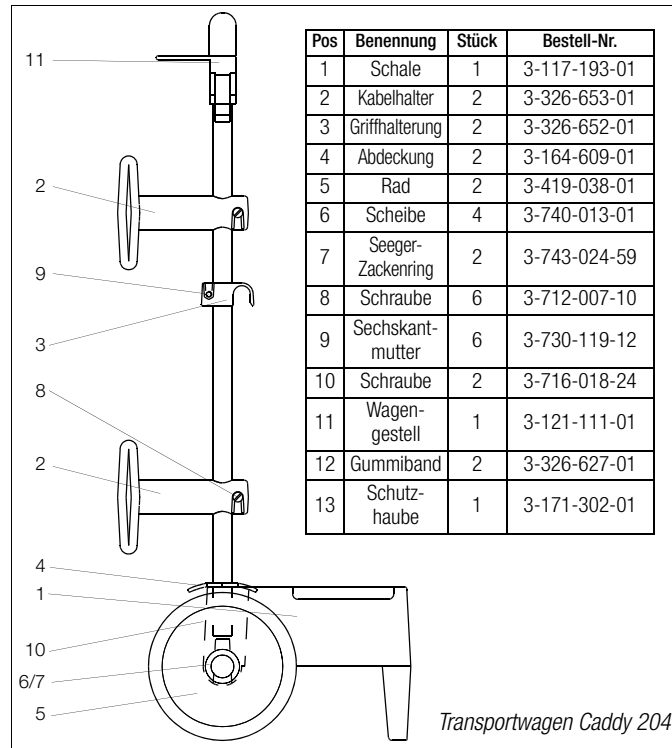
Achtung!

Beachten Sie die Vorschriften für Nichtstationäre Prüfanlagen nach DIN VDE 0104 (3.6).



Hinweis

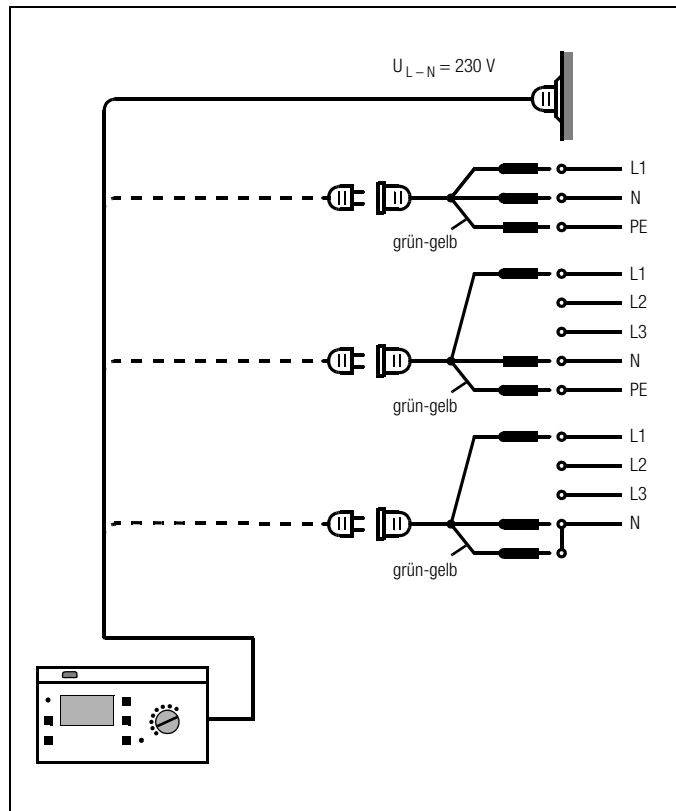
Wickeln Sie die Prüfleitungen der Sicherheitsprüfspitzen nach jedem Einsatz auf die dafür vorgesehenen Aufnahmen an der Rückseite des Transportwagens auf. Die Prüfleitungen dürfen unter keinen Umständen mechanisch beansprucht oder sogar geknickt werden, da dies mit einem Verlust des Isoliervermögens verbunden sein kann. Bedenken Sie auch, dass eine Beschädigung von außen nicht in jedem Fall zu erkennen ist.



Achtung!

Kontrollieren Sie die Prüfleitungen vor jeder Inbetriebnahme des Hochspannungsmoduls auf mechanische Beschädigungen.

3.4 Netzanschluss



Achtung!

Sofern kein Anschluss über eine Schutzkontaktsteckdose möglich ist: Schalten Sie zuerst das Netz frei. Verbinden Sie anschließend die Zuleitungen der Kuppelungssteckdose über Abgreifklemmen mit den Netzanschlüssen wie im Bild dargestellt.

Nach dem Einschalten des Prüfgeräts und sofern kein Akkupack eingelegt ist, erscheint das Symbol für Netzanschluss  in der Anzeige.

Ein eingelegter Akkupack (Merkmal C1) wird automatisch geladen. Es erscheint das Symbol für Akku  in der Anzeige, wobei die blinkenden leeren Segmente des Akkusymbols die Restkapazität signalisieren, die noch zu laden ist. Auch bei vollem Akkupack kann das Gerät am Netz bleiben (Überladeschutz).

3.4.1 DC-Betrieb (KFZ-Ladeadapter in Vorbereitung)

Sofern das Prüfgerät nicht an das Netz angeschlossen ist und ein Akkupack (Merkmal C1) eingelegt ist, erscheint nach dem Einschalten das Symbol für Akku  in der Anzeige, wobei die Anzahl der gefüllten Segmente den Ladezustand angibt. Bei eingelegtem Akkupack wird das Gerät automatisch durch den Akkupack versorgt.

Der Betrieb des Gerätes und das Laden des Akkupacks sind über den KFZ-Ladeadapter (Merkmal J1) möglich.

- ➔ Schließen Sie das Prüfgerät über beiliegende Netzanschlussleitung an das 230 V-Netz oder 120 V-Netz (je nach Länderausführung) an.

3.5 Bedienerführung

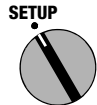
Das Messen und Prüfen mit dem METRISO PRIME+ geht einfach und schnell. Die integrierte Bedienerführung informiert Sie in allen Messfunktionen über notwendige Bedienschritte, Bedienungsfehler, Messergebnisse usw. Alle Informationen und Messergebnisse werden auf einer LCD-Anzeige mit Punktmatrix im Klartext dargestellt.

Für die überwiegende Anzahl der Prüfungen und Messungen ist die integrierte Bedienerführung ausreichend. Trotzdem sollten Sie den Inhalt dieser Bedienungsanleitung lesen und beachten.

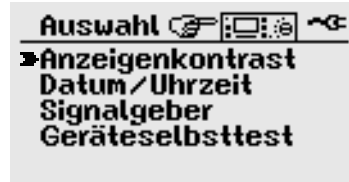
3.6 Hilfefunktion

In allen Mess- und Prüffunktionen und zu nahezu allen Einstellungen lassen sich Hilfetexte abrufen und auf dem LCD-Anzeigefeld darstellen.

Beispiel zur Funktion Anzeigenkontrast



Schalterstellung



- ⇒ Drücken Sie zum Aufruf der Hilfe die Taste STORE:



Hilfe aufrufen



- ⇒ Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion dieselbe Taste noch einmal oder die Taste MENU:



Hilfe verlassen

oder

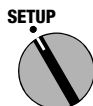
- ⇒ Starten Sie die ausgewählte Funktion direkt aus dem Hilfe-Menü über die Taste START:



Funktion starten

3.7 Setup

Verschiedene Grundeinstellungen des Prüfgeräts können in der Schalterstellung **SETUP** vorgenommen werden.



Parameter auswählen



Menü für Parametereingabe öffnen

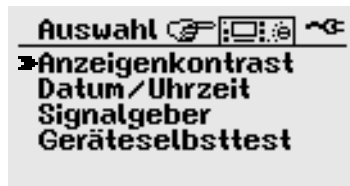
Alle Einstellungen und Änderungen, die Sie in den Menüs der Schalterstellung **SETUP** eingegeben haben werden automatisch gespeichert und bleiben auch dann erhalten, wenn das Prüfgerät von der Netzspannung getrennt wird.



Funktion beenden

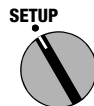
Werkseinstellung wiederherstellen – Default-Werte

Schalten Sie hierzu das Prüfgerät aus: Schalterstellung **OFF**. Drücken Sie dann die Taste **MENU** und die Taste **i/STORE** gleichzeitig und halten diese gedrückt, drehen Sie den Funktionsschalter in Position **TEST**. Hierdurch werden die Standardwerte der Werkseinstellung wieder hergestellt.



3.7.1 Kontrast und LCD-Beleuchtung einstellen

Der Kontrast kann hier erhöht oder herabgesetzt werden. Darüber hinaus kann die LCD-Beleuchtung ein- oder ausgeschaltet werden.



Anzeigenkontrast wählen



Eingabemenü öffnen

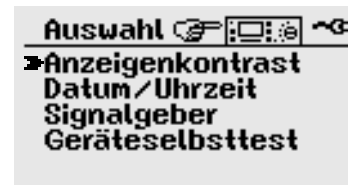


Kontrast einstellen

START



Licht ein oder ausschalten*



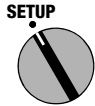
* Die Hintergrundbeleuchtung schaltet sich nach ca. 2,5 min automatisch ab, sofern in dieser Zeit keine Taste betätigt wird. Betätigen einer beliebigen Taste aktiviert die Hintergrundbeleuchtung für weitere 2,5 min.

3.7.2 Datum und Uhrzeit einstellen

Hier kann die interne Uhr des Prüfgeräts gesetzt werden.

Die Uhr läuft auch nach Trennung vom Netz weiter. Datum und Uhrzeit werden in den Prüfprotokollen mit ausgegeben.

Das Eingabeformat ist bei Datum: TT.MM.JJJJ (Tag.Monat.Jahr)
bei Zeit: ss:mm (Stunde:Minute)



Datum/Uhrzeit wählen



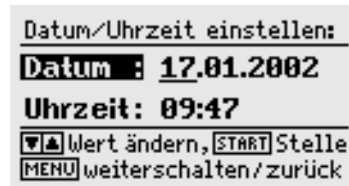
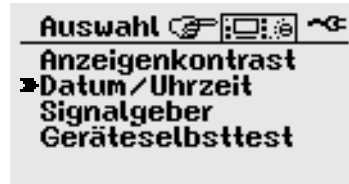
Eingabemenü öffnen
(und Wechsel Datum/Uhrzeit)



Eingabeposition wählen



Werte ändern

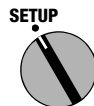


3.7.3 Signalgeber einstellen

Der Signalgeber kann völlig abgeschaltet oder entsprechend der nachfolgenden Tabelle aktiviert werden.

	Signalgeber ausgeschaltet	Signalgeber eingeschaltet	Signalgeber bei Messfunktionen	Signalgeber bei Hochspannung
Signalton bei Tastendruck	—	•	—	—
Signalton bei Messung gut/schlecht *	—	•	•	—
Intervallton bei Hochspannung > 1000 V	—	•	•	•
Intervallton bei Betrieb mit Merkmal B1/B2	—	•	•	•

* eine gute Messung wird durch einen langen Signalton,
eine schlechte Messung wird durch drei kurze Signaltöne signalisiert.



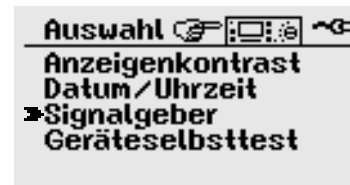
Signalgeber wählen



Eingabemenü öffnen

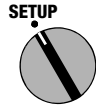


Wahl der Signalfunktion



3.7.4 Selbsttest durchführen

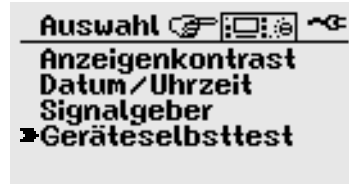
Hier werden zunächst wichtige Daten zum Gerät angezeigt. Anschließend können bei Bedarf Anzeige-, Lampen- und Relaisfunktionen sowie Optionen automatisch überprüft und das Ergebnis angezeigt werden.



Geräteselbsttest wählen



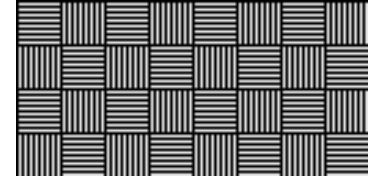
Eingabemenü öffnen



LCD-Test

In den folgenden Tests werden jeweils benachbarte horizontale oder vertikale Elemente der LC-Anzeige getrennt eingeblendet oder Testbilder angezeigt. Sollten einzelne Zellen ausfallen, senden Sie das Prüfgerät zur Instandsetzung zu einer autorisierten Servicestelle.

START

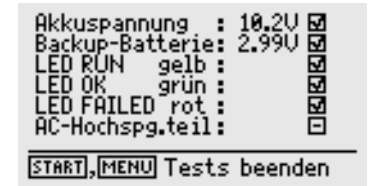


Akkuspannungs- und LED-Test

START



Test fortsetzen



Ergebnis OK



Fehlermeldung:

- Prüfung nicht bestanden
- Bauteil defekt
- Bauteil nicht vorhanden (z. B. Akku nicht eingesetzt oder Hochspannungsteil nicht vorhanden)



Hinweis

Die LEDs müssen zunächst blinken, bevor diese durch einen Haken als OK signalisiert werden können.

3.7.5 Landessprache oder Software-Update laden

Sofern eine andere als die im Lieferumfang enthaltene Sprache gewünscht wird, kann diese mit Hilfe des PC-Programms WinProfi* geladen werden. Hierbei wird die Datei mit der gewünschten Sprache über die serielle Schnittstelle zum Prüfgerät übertragen. Die zuvor geladene Sprache wird hierbei überschrieben. Unabhängig von der jeweils geladenen Sprache kann ein Software-Update mit Hilfe desselben Programms durchgeführt werden.



Hinweis

Zur Übertragung der Landessprache zum Prüfgerät können Sie auf der PC-Seite die Software WinProfi einsetzen, die zum Lieferumfang des METRISO PRIME+ gehört. Diese Software bietet alle Funktionen, die Sie zur Kommunikation zwischen METRISO PRIME+ und PC benötigen. Eine Beschreibung des Programms ist als Online-Handbuch im Programm WinProfi enthalten.

A Programm WinProfi auf PC installieren und starten

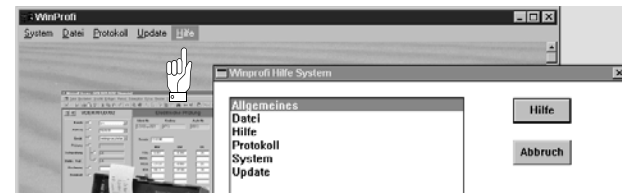
- Laden Sie die Software WinProfi von unserer Homepage her-
(→ Produkte → Software → Software für Prüfgeräte → WinProfi)
- Entpacken Sie die komprimierte Datei „winprofi.zip“.
- Installieren Sie die Software auf Ihrem PC, indem Sie die Datei Setup_WinProfi_Vx.xx.exe ausführen.
- Wählen Sie die gewünschte Sprache für das Programm WinProfi und damit für die Bedienung des Prüfgeräts aus.
- Folgen Sie weiterhin den Hinweisen auf dem Bildschirm.

Nach der Installation finden Sie das Programm in Ihrem START-Menü.

- Stellen Sie die Verbindung zwischen PC und METRISO PRIME+ her. Verwenden Sie ein geeignetes Schnittstellenkabel, siehe Seite 5.
- Starten Sie das Programm WinProfi.
- Schalten Sie das Prüfgerät ein.

Handbuch anzeigen oder ausdrucken

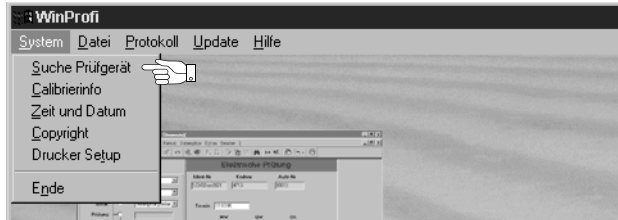
Hier finden Sie Informationen zum PC-Programm, die nicht in dieser Bedienungsanleitung enthalten sind.



* WinProfi ist z. Zt. einsetzbar bis Windows 7 (32 Bit)

B Voraussetzung für den Software-Update oder Datenaustausch

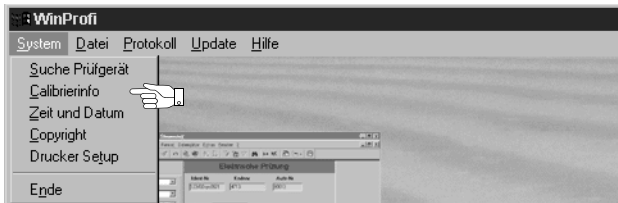
- Schnittstelle suchen, an die das Prüfgerät METRISO PRIME+ angeschlossen ist.



Hinweis

Starten Sie diese Funktion immer zuerst, **bevor Sie ein Update durchführen oder Protokollvorlagen ändern**. WinProfi lädt mit dieser Funktion die notwendigen Protokolldateien speziell für das angeschlossene Gerät. Da WinProfi für mehrere Prüfgerätetypen erstellt wurde, erhalten Sie sonst möglicherweise nicht die richtigen Prüfprotokolle oder Optionen zur Verfügung gestellt.

- Informationen zur aktuellen Softwareversion abrufen



C Übertragung eines Software-Updates zum Prüfgerät



- **PC:** Wählen Sie die Funktion **Alles neuester Stand** im Menü **Update**. Folgen Sie den Hinweisen auf dem Monitor. Die Übertragungsdauer beträgt je nach Rechner 1 bis 2 Minuten.

Die grüne LED meldet Empfangsbereitschaft. Bei korrekter Synchronisation von Prüfgerät und PC leuchtet die gelbe LED, die grüne LED erlischt. Während der Programmiersequenzen leuchtet die rote LED. Nach erfolgreicher Übertragung erlischt die LED völlig und das Gerät startet neu.

Die Meldung „Operation ausgeführt“ wird auf dem PC eingeblendet.



Achtung!

Während der Übertragung darf das Prüfgerät keinesfalls ausgeschaltet oder die Verbindung zum PC unterbrochen werden!

- Wählen Sie anschließend „Sprache“ (Landessprache laden), sofern gewünscht.



D Protokolldaten verwalten

- Verbinden Sie das Prüfgerät direkt über das Kabel Z3241 mit dem PC.



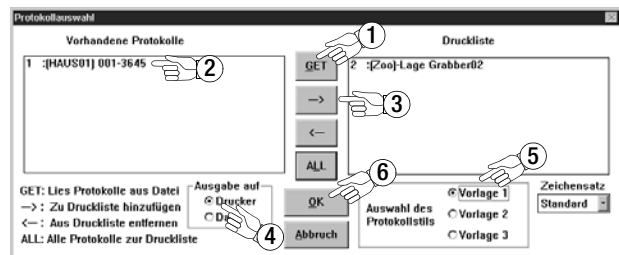
Hinweis

Schließen Sie den PC nicht an das PSI-Modul an.

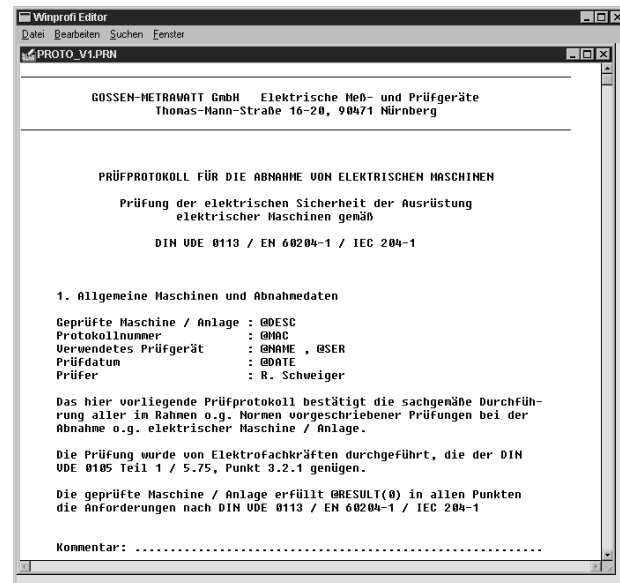
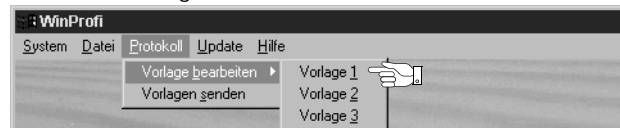
- Daten senden oder empfangen



- Daten drucken



- Protokollvorlagen bearbeiten oder senden



4 Durchführung der Prüfungen

Jede der folgenden Prüfungen wird automatisch einer aktuellen Objektnummer zugeordnet. Wird die jeweilige Prüfung gespeichert „Taste STORE“, so erfolgt dies unter dieser Nummer. Die Objektnummer kann im Menü „Angaben Prüfling“ eingegeben werden, siehe Kap. 5.1, Seite 48.

Der Messbetrieb läuft jeweils nach folgendem Schema ab:

- Auswahl der Prüfung
- Eingabe der Prüfparameter (sofern erforderlich)
- Start der Messung oder Rücksprung zum Ausgangsmenü
- Speichern der Messwerte und Eingabe einer Beschreibung (sofern gewünscht)

Beachten Sie bei allen Prüfungen:

- Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen, siehe Kap. 2.
- Schalten Sie das Prüfobjekt zunächst spannungsfrei.
- Überprüfen Sie die Spannungsfreiheit.
- Trennen Sie die Messleitungen erst nach vollständiger Entladung des Prüfobjektes ab.

4.1 Isolations(widerstands)prüfung

Für diese Prüfung kann die Prüfspannung zwischen 100 V und 5000 V eingestellt werden. Diese Spannung kann ebenso wie der zulässige Grenzwert des Isolationswiderstands als Prüfparameter eingestellt werden.

Auf der LCD wird außer dem gemessenen Isolationswiderstand auch die Spannung am Prüfling angezeigt.

Entladung

Nach erfolgter Messung wird der Prüfling automatisch entladen, um seine Spannungsfreiheit zu gewährleisten. Während der Entladung kann das Abfallen der Spannung im Display beobachtet werden. Der gemessene Wert des Isolationswiderstandes bleibt während dieser Zeit gespeichert.

Fremdspannung

Liegt nach dem Start der Messung an den Prüfspitzen eine Spannung an, so erscheint im Display die Warnung **Fremdspannung**. Die Höhe der Fremdspannung wird eingeblendet. Nach Entfernen der Prüfspitzen vom Prüfling wird die Isolationsprüfung abgebrochen. Die Prüfung muss am spannungsfreien Prüfling erneut gestartet werden.





Achtung!

Berühren Sie **nicht** die Prüfspitzen bei dieser Messung!
Es liegt eine Gleichspannung von bis zu 5000 V zwischen den Prüfspitzen.



Hinweis

Überprüfen der Messleitungen

Die erste Prüfung sollte mit kurzgeschlossenen Messleitungen an den Prüfspitzen durchgeführt werden. Das Gerät sollte nahezu Null $M\Omega$ anzeigen. Hierdurch kann eine Unterbrechung bei den Messleitungen festgestellt werden.

TEST



Prüfung auswählen



MENU

Untermenü aufrufen



4.1.1 Prüfparameter einstellen

Hier können Sie die Art der Prüfspannung auswählen:

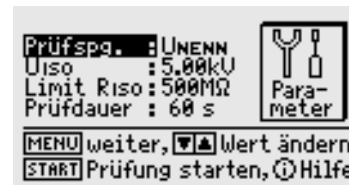
- **feste Prüfspannung**
- **variable Prüfspannung**
(z. B. niedrigere Prüfspannung bei spannungsempfindlichen Bauteilen)
- **Prüfspannung als Stufenverlauf (U_{STEP} = Step Voltage)**
(z. B. um die Qualität der Isolation hinsichtlich der Spannungsfestigkeit besser beurteilen zu können)

Je nach ausgewählter Prüfspannung sind weitere Parameter einzustellen.



MENU

Parameter auswählen



Wert einstellen



Parameterbedeutungen bei variabler und fester Prüfspannung

Prüfsgp. U_{NENN} : Prüfspannung in festen Schritten
(100/250/500 V, 1.00/1.50/2.00/2.50/5.00 kV)
 U_{VAR} : Variable Prüfspannung
(100 V ... 5.00 kV in 50 V-Schritten)

U_{ISO} Prüfspannung

Limit R_{ISO} Grenzwert des Isolationswiderstandes
(bei Unterschreitung: Messung nicht erfolgreich)

Prüfdauer Maximale Prüfdauer in Sekunden
<Auto>: Messung bis eingeschwungener Zustand
Zeit in sec.: Messung = 1 ... 120 Sekunden lang
>>>>: Dauermessung; Abbruch mit Taste MENU
Zeit in min log: Messung = 2 ... 60 Minuten lang mit auto-
matischer Speicherung von 30 Messwerten in äquidis-
tanten Zeitabständen mit Angabe der jeweils aktuellen
Prüfzeit (siehe Kap. 4.1.4 auf Seite 32).

Parameterbedeutungen bei Stufenverlauf

Prüfsgp. U_{STEP} : Prüfspannung als Stufenverlauf

$U_{(ISO) END}$ Endwert des Stufenverlaufs
(250 V ... 5.00 kV in 250 V-Schritten)

ΔR_{Lim} maximal zulässige statistische Abweichung vom
gemessenen Mittelwert

$\Delta t/250V$ Verweilzeit je Stufe (10 s ... 50 s)

Zurücksetzen der Parameterwerte auf die der Werkseinstellung,
siehe Seite 22.

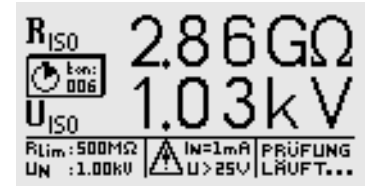


Hinweis

Bei sehr hochohmigen Isolationswiderständen kann der
kapazitive Einfluss der Messperson bzw. der Messleitung
den Messwert verfälschen.

4.1.2 Prüfung starten (U_{NENN} , U_{VAR})

START

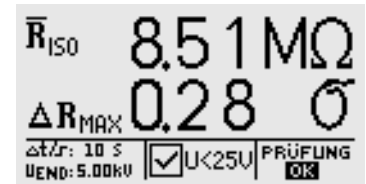
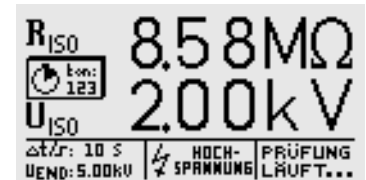


Ergebnisanzeige
am Ende der Prüfung



4.1.3 Prüfung starten (U_{STEP})

START





Statistikauswertung

Uiso	Riso	1.75	0.49M	3.75	0.51M
[kV]	[Ω]	2.00	0.48M	4.00	0.51M
0.25	0.56M	2.25	0.50M	4.25	0.51M
0.50	0.51M	2.50	0.51M	4.50	0.52M
0.75	0.51M	2.75	0.50M	4.75	0.52M
1.00	0.53M	3.00	0.52M	5.00	0.53M
1.25	0.51M	3.25	0.53M		
1.50	0.50M	3.50	0.51M	ΔR=0.28δ	

Mit der Taste CURSOR UNTEN oder CURSOR OBEN kehren Sie zur vorherigen LCD-Anzeige zurück.



Hinweis

Bei einem Überschreiten des Messbereichs (Überlauf der Anzeige) wird keine Statistikauswertung erstellt. Bei einem Überlauf werden zwar die Einzelmesswerte aufgelistet, aber kein Wert für ΔR_{MAX} ausgegeben.



STORE

kurz drücken: Ergebnis speichern

lang drücken: Ergebnis speichern und Eingabefeld aktivieren. Sie können maximal 15 Zeichen als Beschreibung zur Messung in das Eingabe- bzw. Infobereich links unten eintragen. Zur Eingabe siehe Kap. 5.1.1.

4.1.4 Datenloggerfunktion (min log) (ab Firmware Version AH)



MENU

Parameter auswählen

```

Prüfspg. : UNENN
Uiso      : 500V
Limit Riso: 1.00MΩ
Prüfdauer : 10min Log
  
```



Para-
meter

MENU weiter, **↩** Wert ändern
START Prüfung starten, **?** Hilfe

Wenn Sie als Zeitparameter im Menü die Einstellung „min log“ wählen, so werden während der gewählten Prüfdauer immer genau 30 Messwerte in Zeitabständen von 4 Sekunden bis 2 Minuten automatisch gespeichert. Dadurch wird ein Datenloggerbetrieb für Messzeiten von 2 ... 60 Minuten ermöglicht. Die Anzeige für die Restzeit bei laufender Messung erfolgt in diesem Fall nicht in Sekunden, sondern in Minuten. Zu jedem Speicherzeitpunkt wird während der laufenden Prüfung kurz das Icon „GESPEICHERT“ in der Anzeige eingeblendet, und die gelbe Signallampe „Prüfung läuft“ erlischt kurz. Haben Sie ferner den Signalgeber aktiviert, so ertönt zusätzlich ein Signalton. In dieser Funktion wird anstelle des Parameters für die Prüfdauer zu jeder Messung die laufende Prüfzeit gespeichert, sodass die zeitliche Korrelation zwischen Messwert und Zeitpunkt der Messung gewährleistet bleibt.



Hinweis

Wählen Sie vor Beginn jeder Prüfung mit Datenlogger gemäß Kap. 5.1 ein neues Prüfobjekt aus, damit die Messwerte nicht hintereinander im selben Objekt gespeichert werden. Dies vereinfacht eine spätere Auswertung der gespeicherten Messwerte erheblich.

4.1.5 Messung mit Guardleitung (Merkmal G1)

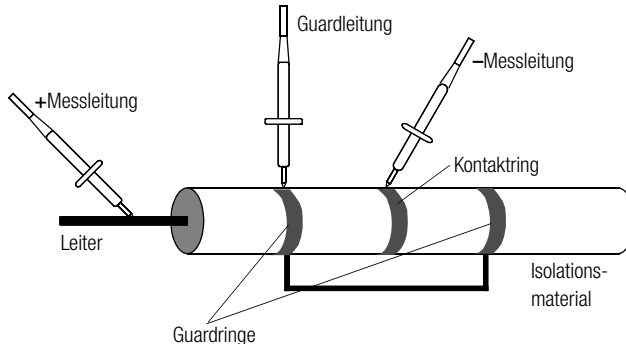
Das Messen von sehr hochohmigen Widerständen bedingt äußerst geringe Messströme und kann durch Einflüsse wie elektromagnetische Felder, Feuchte oder Oberflächenströme problematisch sein. Es ist deshalb auf einen sauberen Messaufbau zu achten.

Bei Messungen im Bereich von $100\text{ G}\Omega$ ($10\text{ G}\Omega$) ... $1\text{ T}\Omega$ muss eine Guardleitung verwendet werden, um zu verhindern, dass Oberflächenströme das Messergebnis verfälschen. Die Guardringe verhindern, dass ein Strom an der Oberfläche des Isolationsmaterials von der +Messleitung zur -Messleitung fließt, statt durch das Isolationsmaterial selbst.



Hinweis

Als Guardringe können folgende Materialien verwendet werden: Alufolie, Kupferfolie oder metallische Schlauchklemmen.



- Stecken Sie den Stecker der Guardleitung in die vorgesehene Buchse am Prüfgerät.
- Befestigen Sie die Krokodilklemme auf der Prüfspitze der Guardleitung.
- Klemmen Sie die Krokodilklemme auf den zwischen den beiden Messpunkten liegenden Guardring des zu messenden Isolationsmaterials auf.
- Für den Messablauf siehe Kap. 4.1.2 auf Seite 31.

4.2 Hochspannungsprüfung mit Merkmal B1/B2

Die elektrische Ausrüstung einer Maschine muss zwischen den Leitern aller Stromkreise und dem Schutzleitersystem mindestens 1 s lang einer Prüfspannung standhalten, die das 2fache der Bemessungsspannung der Ausrüstung oder 1000 V~ beträgt, je nachdem, welcher Wert der jeweils größere ist. Die Prüfspannung muss eine Frequenz von 50 Hz haben und von einem Transformator mit einer Mindest-Bemessungsleistung von 500 VA erzeugt werden.



Hinweis

Für die Prüfung nach DIN VDE 0113 muss das Merkmal B1 vorhanden sein.
Für Prüfungen bis 5 kV kommt das Merkmal B2 zur Anwendung.

METRISO PRIME+ erkennt automatisch die Art des angeschlossenen Hochspannungsmoduls. Die Kommunikation zwischen Grundgerät und Hochspannungsmodul kann wie in Kap. 3.7.4 beschrieben getestet werden.



Achtung!

Vor Arbeitsbeginn sind Prüfgerät, Hochspannungskabel und Hochspannungspistolen auf einwandfreien Zustand zu überprüfen, siehe auch Kap. 10.5, Seite 62.

4.2.1 Funktionstest (Prüfungsvorbereitung)

Führen Sie den folgenden Funktionstest in der angegebenen Reihenfolge von a) bis e) durch.

a) Schlüsselschalter

- Stellen Sie den Schlüsselschalter auf „0“.
- Weder die Signalleuchten „grün“ noch „rot“ dürfen aufleuchten.

b) Spannungsprüfung

- Schlüsselschalter auf „I“ stellen.
- Die Signalleuchten „grün“ müssen leuchten.
- Wählen Sie mit den Tasten die Isolationsprüfung.



TEST



Prüfung auswählen



MENU

Untermenü aufrufen

Der Parameter zu Prüfspannung schaltet von U_{NENN} oder U_{STEP} auf **AC-HV**.

- Stellen Sie die gewünschten Parameter für Prüfdauer, Prüfspannung, Abschaltstrom I_{MAX} und Anstiegszeit ein, siehe Kap. 4.2.2, Seite 36.

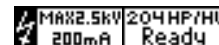


Hinweis

Stellen Sie I_{MAX} nicht auf Pulsbrennbetrieb ein!

- Drücken Sie die Taste START.
- Die Signalleuchten „rot“ müssen leuchten.
- Die LCD zeigt folgende Werte an:
 $U_p = \text{--- V}$
 $I_p = \text{--- mA}$

folgende Symbole erscheinen:

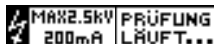




Achtung Hochspannung!

Berühren Sie **nicht** die Prüfspitzen und **nicht** den Prüfling während der Spannungsprüfung!

Es liegt eine **lebensgefährliche Hochspannung** von bis zu **5,3 kV** an den Prüfspitzen des Hochspannungsmoduls an!

- Betätigen Sie die markierte Schalter-Hochspannungspistole bis zum Anschlag und halten Sie diese fest.
- Die LCD zeigt folgende Werte und Symbole an:
 U_p = ermittelter Spannungswert
 $I_p \sim 00,0 \text{ mA}$ bzw. $0,00 \text{ mA}$

- Nach der eingestellten Prüfzeit schaltet sich die Prüfspannung automatisch ab und es erscheint
 
- Lassen Sie den Abzugshebel (Schalter) vorher los, so wird die Prüfung abgebrochen.

c) Abschaltfunktionen

- Schließen Sie beide Hochspannungspistolen kurz.
- Betätigen Sie die markierte Schalter-Hochspannungspistole bis zum Anschlag und halten Sie diese fest.
- Das Gerät schaltet sofort ab.
- Die Signalleuchten „grün“ müssen leuchten, „rot“ darf nicht leuchten.
- Die LCD zeigt folgende Werte an:
 $U_p = \text{XXX V}$
 $I_p = > \text{XXX mA}$
angezeigt wird der jeweils zuletzt gemessene Spannungswert vor Überschreiten des Abschaltstroms sowie die Abschaltstromgrenze I_{MAX}

folgende Symbole erscheinen:



d) Netzunterbrechung

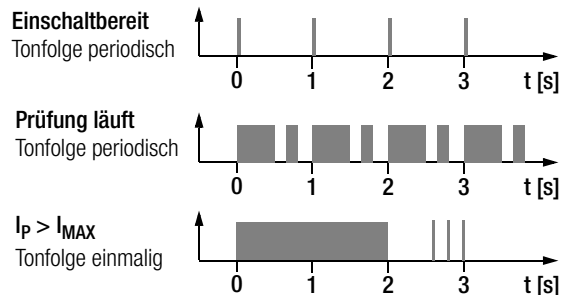
- Betätigen Sie die Taste START.
- Die Signalleuchten „rot“ müssen leuchten.
- Stellen Sie den Schlüsselschalter auf „0“ und warten Sie mindestens 1 s.
- Stellen Sie den Schlüsselschalter auf „I“.
- Die Signalleuchten „grün“ müssen leuchten „rot“ darf nicht leuchten.

e) Signalisierung

Signalleuchten

Für die Signalisierung der Betriebszustände sind jeweils 2 Lampen diagonal im Prüfgerät angeordnet. Bei Ausfall beider Lampen für den Betriebszustand „Einschaltbereit“ (ROT) wird keine Prüfspannung mehr erzeugt. Starten Sie die Spannungsprüfung nur bei ordnungsgemäßer Signalisierung durch sämtliche Signalleuchten. Defekte Lampen sind, wie unter Wartung im Kap. 10.6 beschrieben, auszutauschen.

Akustische Signalisierung (Signalton „ein“ oder „Messbetrieb“)



Zur Aktivierung siehe Kap. 3.7.3, Seite 24.

4.2.2 Prüfparameter für die Hochspannungsprüfung einstellen

Im Zustand „betriebsbereit“, die Signalleuchten „grün“ brennen, können folgende Parameter eingestellt werden:

Prüfsgp.: AC-HV

$U_{AC.MAX.}$ maximale Prüfspannung, Endwert nach Ablauf von T_A
Eingabegrenzen: **HP-2,5kV:** 250 V ... 2,50 kV
HV-5,4kV: 650 V ... 5,35 kV

$I_{MAX.}$ Maximaler Strom, der fließen darf, bevor die Hochspannung abgeschaltet wird.
Eingabegrenzen: **HP-2,5kV:** 10,0 ... 250 mA
HV-5,4kV: 0,50 ... 10,0 mA

Das Symbol für Puls-Brennbetrieb >>>>>> können Sie unterhalb von 10,0 bzw. 0,50 mA über die Taste  anwählen.

T_D : Prüfdauer bei maximaler Prüfspannung $U_{AC.MAX.}$ (ohne Anstiegszeit T_A)
Eingabegrenzen: 1,00 ... 120 s, das Symbol für Dauerbetrieb >>>>>> können Sie unterhalb von 1,00 s über die Taste  anwählen

T_A : Anstiegszeit: Zeit, in der die Prüfspannung auf den eingestellten Wert $U_{AC.MAX.}$ ansteigt.
Eingabegrenzen: 100 ms ... 99,9 s

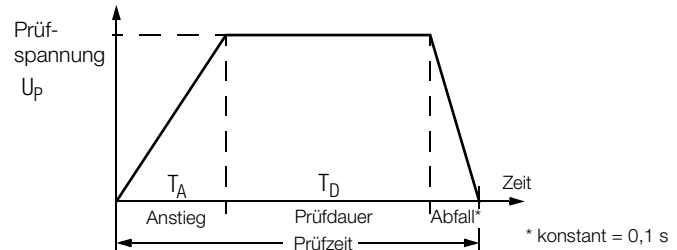


MENU

Parameter auswählen



Wert einstellen



4.2.3 Prüfablauf Hochspannungsprüfung



Achtung!

Versichern Sie sich **vor dem Start der Prüfung**, dass sämtliche Zugänge zum Gefahrenbereich geschlossen sind und alle Personen den Gefahrenbereich verlassen haben, bevor die Prüfanlage **einschaltbereit** gemacht wird.

- Drehen Sie den Schlüsselschalter in die Position „I“.

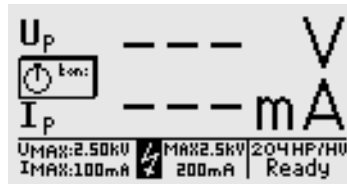
Das Prüfgerät schaltet in den Zustand „betriebsbereit“.
Die grünen Signalleuchten brennen.

- Überprüfen Sie die Prüfparameter.

- Drücken Sie die Taste START.

Das Prüfgerät schaltet vom Zustand „betriebsbereit“ in den Zustand „einschaltbereit“. **Die roten Signalleuchten brennen.**

START



Achtung Hochspannung!

Berühren Sie **nicht** die Prüfspitzen und **nicht** den Prüfling während der Spannungsprüfung!

Es liegt eine **lebensgefährliche Hochspannung** von bis zu **5,3 kV** an den Prüfspitzen des Hochspannungsmoduls an!

- Führen Sie die Hochspannungspistolen zum Prüfling.

- Betätigen Sie beide Abzugshebel, den der markierten Schalter-Hochspannungspistole jedoch nur bis zum Druckpunkt.

Die Prüfspitzen werden freigegeben.

- Kontaktieren Sie die Stromkreise.

- Drücken Sie den Abzugshebel der Schalter-Hochspannungspistole bis zum Anschlag durch.



Die Hochspannung wird jetzt auf die Prüfspitzen geschaltet.

Die Prüfzeit wird durch einen einschaltbaren internen Summierer akustisch und optisch durch das Symbol Timer (ton = $t_A + t_D$) signalisiert.

Die Prüfung läuft, bis die Prüfzeit (eingestellte Anstiegszeit und Prüfdauer) abgelaufen ist: ton = 000.



- Zum anschließenden Prüfen benachbarter Stromkreise lassen Sie den Abzugshebel bis zum Erreichen des Druckpunktes wieder los, kontaktieren den nächsten Stromkreis und drücken den Abzugshebel erneut bis zum Anschlag durch. Die Prüfung beginnt erneut.

Messwerte speichern

Nach dem Prüfablauf bleibt der jeweils letzte Messwert U_P und I_P im Display gespeichert. Sie können das Ergebnis mit oder ohne Kommentar speichern, wobei jeweils eine Zuordnungsnummer zur Prüfung vergeben wird, die sich automatisch hochzählt. Sie können maximal 15 Zeichen als Beschreibung zur Messung in das Eingabe- bzw. Infofeld links unten eintragen. Zur Eingabe siehe Kap. 5.1.1, Seite 49.

Durch Auslösen einer weiteren Prüfung werden die Messwerte im Display überschrieben.



kurz drücken: Ergebnis speichern

lang drücken: Ergebnis speichern und Eingabefeld aktivieren.



Vorzeitiger Abbruch der Hochspannungsprüfung

Ein vorzeitiges Beenden der Prüfung ist durch Loslassen des Abzugshebels der Schalter-Hochspannungspistole jederzeit möglich.

Wird die Prüfung durch Loslassen des Abzugshebels der Schalter-Hochspannungspistole vor Ablauf der vorgewählten Prüfdauer beendet, so können aufgrund des Programmabbruchs die angezeigten Werte für U_P und I_P von den zuletzt gemessenen Werten abweichen.



Hinweis

zur Durchbruchspannung

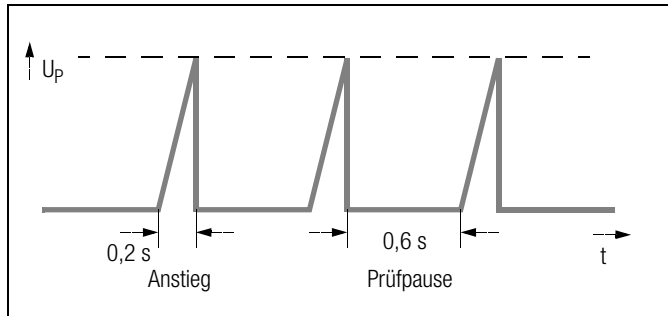
Wird vor Erreichen der gewählten Prüfspannung der eingestellte Abschaltstrom I_{MAX} überschritten, so wird die zu diesem Zeitpunkt gemessene Prüfspannung U_P und der Strom I_{MAX} versehen mit einem „>“-Zeichen im Display angezeigt und gespeichert. Gleichzeitig erscheint das zugehörige Symbol.



4.2.4 Puls-Brennbetrieb

Zur Fehlersuche (Überschlagstelle) empfehlen wir, den Puls-Brennbetrieb zu wählen.

In der Betriebsart Puls-Brennbetrieb ist der Abschaltstrom I_{MAX} fest auf ca. 125 mA für Merkmal B1 bzw. 5 mA für Merkmal B2 eingestellt. Wird dieser Wert überschritten, so wird die Prüfspannung innerhalb von 0,5 ms abgeschaltet. Nach ca. 0,6 s wird die Prüfspannung innerhalb von 0,2 s von 0 auf den eingestellten Endwert hochgefahren oder bei Erreichen des Abschaltstromes wieder abgeschaltet.



- Zur Auswahl des Puls-Brennbetriebs stellen Sie I_{MAX} auf >>>>>>, siehe Kap. 4.2.2, Seite 36
- Wünschen Sie **Dauerbetrieb**, so stellen Sie die Prüfdauer ebenfalls auf >>>>>>, siehe Kap. 4.2.2, Seite 36.

4.2.5 Beenden der Hochspannungsprüfung

- Lassen Sie die Abzugshebel der Hochspannungspistolen los.
- Drücken Sie die Taste MENU.
- Die Anzeige der Signalleuchten wechselt von rot nach grün.
- Bei Verlassen der Prüfanlage ist der Betriebszustand „Außer Betrieb“ (Signalleuchten AUS) herzustellen.
- Ziehen Sie den Schlüssel des Schlüsselschalters in Stellung „0“ ab und sichern Sie das Gerät vor unberechtigtem Betrieb.

4.3 Polarisationsindexmessung

Bei elektrischen Maschinen empfiehlt sich eine Polarisationsindexprüfung. Hierbei handelt es sich um eine erweiterte Prüfung des Isolationswiderstandes. Für eine Dauer von 10 Minuten wird die Messgleichspannung des METRISO PRIME+ an die Isolation angelegt. Der jeweilige Messwert wird nach einer und nach zehn Minuten abgelesen. Ist die Isolation in Ordnung, so ist der Wert nach zehn Minuten höher als der nach einer Minute. Das Verhältnis beider Messwerte stellt den Polarisationsindex dar. Durch das längere Einwirken der Messgleichspannung werden die Ladungsträger in der Isolation ausgerichtet, es entsteht somit eine Polarisation. Der Polarisationsindex zeigt an, ob die Ladungsträger in der Isolation noch beweglich sind, d.h. ob überhaupt eine Polarisation eintreten kann. Dies ist wiederum ein Maß für den Zustand der Isolation.

Grundsätzlich kann definiert werden:

- | | |
|---------------------------|---|
| PI-Werte < 1 : | Fehlersuche ist erforderlich |
| PI-Werte = 1 ... 2 | Wartung ist empfehlenswert |
| PI-Werte = 2 ... 4 | Prüfling in Ordnung,
unmittelbare Aktionen nicht erforderlich.
Vorbeugende Wartung kann in Abhängigkeit
vom Arbeitsaufwand geplant werden. |
| PI-Werte > 4 | Einwandfreier Prüfling |

Anwendung

Feststellung des Feuchtigkeits- bzw. Verschmutzungsgrades

Absorptionsindex (DAR) – DC-Aufladungstest

Die Prüfung des Absorptionsindex ist praktisch eine Teilaufgabe der Polarisationsindexprüfung. Hierbei werden Messungen des Isolationswiderstandes bereits nach 30 s und nach 60 s ins Verhältnis gesetzt.

Anwendung: Schnellere Version der Polarisationsindexprüfung.



Prüfung auswählen



Untermenü aufrufen



4.3.1 Prüfparameter einstellen



MENU

Parameter auswählen



Wert einstellen



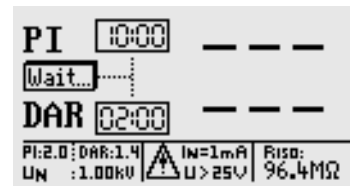
Parameterbedeutungen

- U_{ISO}(NENN)** Isolations-Nennspannung:
100/250/500 V, 1.00/1.50/2.00/2.50/5.00 kV
- PI(t2/t1))** Der Polarisationsindex PI ist das Verhältnis der Isolationswiderstände, gemessen jeweils nach einer 1 min PI(t1) und nach 10 min PI(t2). Bei Bedarf können hier auch andere Zeiten eingestellt werden.
- PI(Limit)** Gewählter Grenzwert zum Polarisationsindex, wird im Messmenü in der Fusszeile eingeblendet
- DAR(t2/t1)** Das Absorptionsverhältnis DAR ist das Verhältnis der Isolationswiderstände, gemessen jeweils nach 30 s DAR(t1) und nach 60 s DAR(t2). Bei Bedarf können hier auch andere Zeiten eingestellt werden.
- DAR(Limit)** Gewählter Grenzwert zum Absorptionsverhältnis, wird im Messmenü in der Fusszeile eingeblendet.

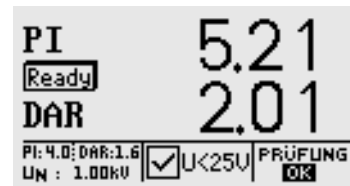
Zurücksetzen der Parameterwerte auf die der Werkseinstellung, siehe Seite 22.

4.3.2 Prüfung starten

START



Die beiden „Countdown“-Timer (10:00 und 02:00) zeigen die verbleibende Prüfzeit in der jeweiligen Funktion an.



STORE

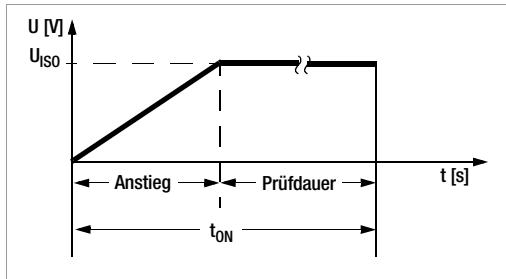
- kurz drücken:** Ergebnis speichern
- lang drücken:** Ergebnis speichern und Eingabefeld aktivieren.
Sie können maximal 15 Zeichen als Beschreibung zur Messung in das Eingabe- bzw. Infobfeld links unten eintragen. Zur Eingabe siehe Kap. 5.1.1.

4.4 Durchbruchspannung

Schrittspannungstest (StepVoltage Test) – DC-Aufladungstest

Bei der Prüfung der Durchbruchspannung wird die Spannung mit der eingestellten Anstiegszeit bis zum Grenzwert (maximal eingestellte Prüfspannung) hochgefahren. Erfolgt zuvor ein Spannungsdurchbruch, so wird die Durchbruchspannung U_D angezeigt. Ist die eingestellte Prüfspannung erreicht, wird die Prüfung mit dieser Spannung fortgesetzt bis die in „Prüfdauer“ angegebene Zeit verstrichen ist.

Erfolgt bis zum Ende der Prüfung (eingestellte Prüfdauer) kein Durchbruch, so gilt die Prüfung als bestanden, Anzeige: $U_D ---$, ansonsten wird die Durchbruchspannung angezeigt.



Anwendung

Zur Erkennung von Spalten und Löchern in der Isolation



TEST



Prüfung auswählen



MENU

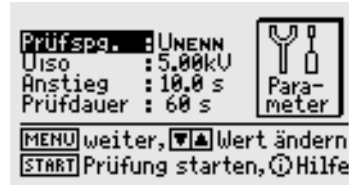
Untermenü aufrufen



4.4.1 Prüfparameter einstellen



Parameter einstellen



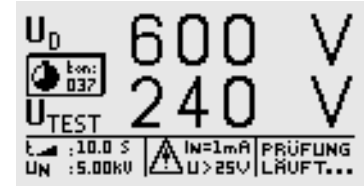
Parameterbedeutungen bei variabler und fester Prüfspannung

- Prüfspg.** U_{NENN} : Prüfspannung in festen Schritten (100/250/500 V, 1.00/1.50/2.00/2.50/5.00 kV)
 U_{VAR} : Variable Prüfspannung (100 V ... 5.00 kV)
- U_{ISO}** Prüfspannung (Einstellschritte siehe oben)
- Anstieg** Zeit, in welcher die maximale Prüfspannung erreicht werden soll (5 s ... 300 s)
- Prüfdauer** Prüfzeit bei maximaler Prüfspannung (AUTO, 1 s ... 120 s, >>>> (dauernd, BURN-Modus))

Zurücksetzen der Parameterwerte auf die der Werkseinstellung, siehe Seite 22.

4.4.2 Prüfung starten

START



- kurz drücken:** Ergebnis speichern
- lang drücken:** Ergebnis speichern und Eingabefeld aktivieren. Sie können maximal 15 Zeichen als Beschreibung zur Messung in das Eingabe- bzw. Infocfeld links unten eintragen. Zur Eingabe siehe Kap. 5.1.1.

4.5 Kapazitätssmessung und Ermittlung der dielektrischen Entladung

Die Kapazitätssmessung erfolgt mit einstellbarer Prüfspannung durch Aufladen der Kapazität mit konstantem Strom. Die Messung erfolgt mit automatischer Bereichswahl. Als Messspannung kann eine der Nenn-Prüfspannungen U_{NENN} oder die frei einstellbare Prüfspannung U_{VAR} eingestellt werden.

Dielektrischer Entladungstest (DD)

Dieser Test wurde zur Anwendung bei großen Maschinen entwickelt und wird, wie der Name sagt, während der Entladung vorgenommen. Er bezeichnet das Verhältnis vom Entladestrom nach 1 Minute zum Produkt aus Spannung und Kapazität:

$$DD = \frac{I_{Entlad}(1min)}{U \cdot C} \cdot 1000$$

- DD-Werte > 4:** Fehlersuche ist erforderlich
DD-Werte = 2 ... 4 Wartung ist empfehlenswert
DD-Werte < 2 Prüfling in Ordnung, unmittelbare Aktionen nicht erforderlich.

Anwendung: Feststellen des Niveaus der absorbierten Verschmutzung bzw. Feuchtigkeit.



TEST



Prüfung auswählen



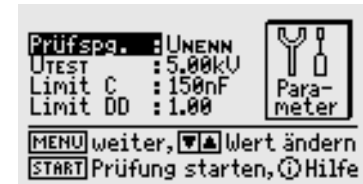
MENU

Untermenü aufrufen

4.5.1 Prüfparameter einstellen



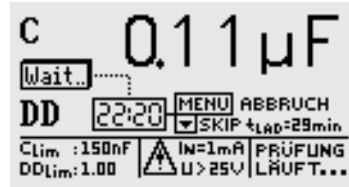
Parameter einstellen



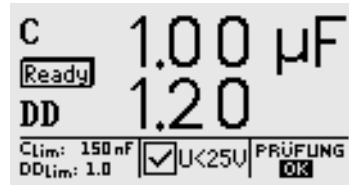
Zurücksetzen der Parameterwerte auf die der Werkseinstellung, siehe Seite 22.

4.5.2 Prüfung starten

START



Nach Ermitteln der Kapazität fährt das Gerät automatisch mit der Bestimmung der dielektrischen Entladung DD (dielectric discharge) fort. Dies dauert ca. 30 Minuten. Die Messung kann jederzeit mit der Taste MENU unterbrochen werden. Es wird dann nur die Kapazität angezeigt.



kurz drücken: Ergebnis speichern

lang drücken: Ergebnis speichern und Eingabefeld aktivieren.
Sie können maximal 15 Zeichen als Beschreibung zur Messung in das Eingabe- bzw. Infobereich links unten eintragen. Zur Eingabe siehe Kap. 5.1.1.

4.6 Spannungsmessung (Schutz gegen Restspannungen)

Die Vorschrift EN 60204 fordert, dass an jedem berührbaren aktiven Teil einer Maschine, an welchem während des Betriebs eine Spannung von mehr als 60 V anliegt, nach dem Abschalten der Versorgungsspannung die Restspannung innerhalb von 5 s auf einen Wert von 60 V oder weniger abgesunken sein muss.

Mit dem METRISO PRIME+ erfolgt die Prüfung auf Spannungsfreiheit durch eine Spannungsmessung, bei der die Entladezeit gemessen wird. Während der Entladung wird auf der LCD kontinuierlich die Zeit dargestellt, die nach dem Abschalten der Versorgungsspannung bis zum Erreichen des Grenzwertes von 60 V vergeht.

Außer der Art der Spannung (AC, DC oder AC+DC) wird auch deren Frequenz gemessen und angezeigt. Es wird immer der Mittelwert ausgegeben.

Zusätzlich zu Spannung und Frequenz wird die Art der Spannung (AC, DC oder AC+DC) im Symbolfeld im Display eingeblendet.

Fällt während einer Spannungsmessung mit einem Messwert von mehr als 60 V der Wert der Spannung um mehr als 5 % des Messwertes innerhalb von einer Messperiode (ca. 0,7 s) ab, so wird automatisch die Zeitmessung für die Überprüfung des Schutzes gegen Restspannung aktiviert. Die Zeitmessung kann im Symbolfeld auf dem Display beobachtet werden. Bei Unterschreiten der Grenze von 60 V wird die Zeitmessung gestoppt. Im Display steht nun die Zeit in Sekunden, innerhalb der die Entladung bis 60 V stattfand. Die Spannungsmessung läuft solange weiter, bis die maximal zulässige Entladezeit (üblicherweise 5 s) erreicht ist. Danach wird die Spannungsmessung „eingefroren“ und im Display erscheint das Symbol DATA HOLD. Wird die Grenze von 60 V nicht innerhalb der zulässigen Entladezeit erreicht, so wird die Spannungsmessung „eingefroren“ und die Zeitmessung läuft weiter bis zum Erreichen der 10 s-Grenze. Liegt der Spannungswert nach 10 s immer noch über 60 V, so wird die Prüfung abgebrochen und das Gerät nimmt die Spannungsmessung wieder auf.

Bei „eingefrorener“ Anzeige wird die Spannungsmessung erst wieder aktiviert, wenn

- die Taste START gedrückt wird,
- die Messung mit Hilfe der i/Store-Taste gespeichert wird,
- die Spannungsmessung aus dem Menü heraus neu gestartet wird
- oder die Spannung an den Prüfspitzen wieder auf einen Wert > 60 V steigt, bzw. bei einem zuletzt gemessenen Spannungswert von > 60 V der nächste gemessene Wert höher liegt, also wenn ein Anstieg der Spannung zu beobachten ist.

Mit i/Store werden sowohl die Zeit, als auch der Spannungswert nach der zulässigen Entladezeit gespeichert. Findet keine Entladung statt, so wird nur der Spannungswert gespeichert.



Hinweis

Werden z. B. beim Abschalten einer Maschine – z. B. durch das Trennen von Steckverbindungen – Leiter freigelegt, die nicht gegen direktes Berühren geschützt sind, so beträgt die maximal zulässige Entladezeit 1 s!



TEST



Prüfung auswählen



MENU

Untermenü aufrufen

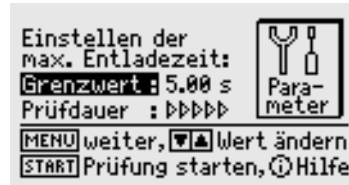


4.6.1 Prüfparameter einstellen

Die **Entladezeit** – Zeit, innerhalb welcher der Spannungswert auf den ungefährlichen Wert von < 60 V sinken soll – kann vorgegeben werden, **Grenzwert:** 1.0 ... 9.00 s. Das Erreichen dieser Grenze wird durch den Hinweis „Restspannung kleiner 60 V!“ signalisiert.



Entladezeit einstellen

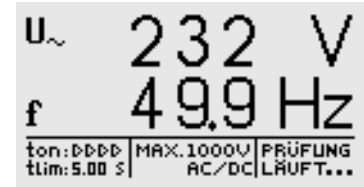


Als **Prüfdauer** ist hier immer Dauermessung eingestellt, da die Restspannungsprüfung automatisch getriggert wird und die Spannungsmessung aus Sicherheitsgründen immer aktiv bleibt.

Zurücksetzen der Parameterwerte auf die der Werkseinstellung, siehe Seite 22.

4.6.2 Prüfung starten

START



kurz drücken: Ergebnis speichern

lang drücken: Ergebnis speichern und Eingabefeld aktivieren. Sie können maximal 15 Zeichen als Beschreibung zur Messung in das Eingabe- bzw. Infobild links unten eintragen. Zur Eingabe siehe Kap. 5.1.1.

5 Daten bearbeiten, reorganisieren und löschen

In der Schalterstellung **Datenverwaltung** können bereits gespeicherte Daten oder Datensätze bearbeitet werden.

Folgende Funktionen sind möglich:

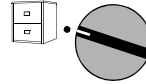
- **Angaben Prüfling**
Hier kann eine Objektnummer ausgewählt werden, um Messungen unter dieser Nummer abspeichern zu können. Darüber hinaus kann eine Beschreibung zu diesem Objekt eingegeben werden.
- **Daten bearbeiten**
Hier können die einzelnen Daten einer Messung (z. B. Isolationsprüfung) eines zuvor ausgewählten Objektes zur Anzeige gebracht und anschließend bei Bedarf gelöscht werden.
- **Datenreorganisation**
Hier können bereits protokollierte Objekte aus dem Speicher gelöscht, bzw. der Speicher getestet werden.
- **Speicher löschen**
Dieser Befehl löscht die gespeicherten Datensätze aller Objekte. Anschließend steht wieder der gesamte Speicher zur Verfügung.

Speicherbelegung

Die aktuelle Speicherbelegung wird bei den ersten drei oben genannten Menüpunkten in Form eines Balkens ständig eingeblendet.

Je nach Anzahl der gespeicherten Objekte (max. 254) können bis zu 1600 Messungen gespeichert werden.

5.1 Prüfobjekt auswählen



Befehl auswählen

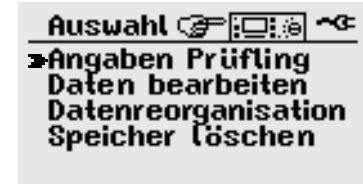


Untermenü

Objekt-Nr.

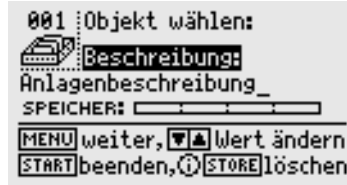
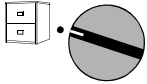


Ziffer einstellen



Status: ein gefüllter Dateikasten zeigt an, dass für das ausgewählte Objekte bereits Messdaten gespeichert wurden.

5.1.1 Beschreibung eingeben



Beschreibung

Beschreibung: Hier ist die Eingabe einer Beschreibung zum Objekt möglich, die bei Auswahl des Objekts jeweils mit eingeblendet und anschließend mit ausgedruckt wird.

Fünf Eingabemöglichkeiten stehen zur Verfügung:

- komfortable Eingabe über das PSI-Modul (Merkmal I1)
hier können Beschreibungen über die alphanumerische Tastatur des PSI-Moduls eingegeben werden, siehe Bedienungsanleitung SECUTEST PSI.
- Eingabe über Barcodeleser (Zubehör B3261)
oder RFID-Leser (Zubehör Z751G)
- Eingabe über Terminal
- Eingabe über Adapter PROFI-MFII (Zubehör Z504H) mit PC-Tastatur

– Eingabe über die Tasten am METRISO PRIME+



Buchstaben, Zahlen oder Zeichen auswählen



Eingabecursor nach links bewegen



Eingabecursor nach rechts bewegen



Mit der Taste MENU muss die Eingabe abgeschlossen werden. Die vorherige Eingabe wird hierdurch gespeichert. Alternativ kann die Taste „Store“ am PSI-Modul gedruckt werden.

Es können maximal 250 Zeichen eingegeben werden. Die Textzeile scrollt automatisch.

Auf die gleiche Art und Weise kann zu jedem Prüfpunkt ein Kommentar unmittelbar nach der Prüfung eingegeben werden. Die Länge des Kommentars ist dort jedoch auf maximal 15 Zeichen beschränkt.

5.1.2 Beschreibung kopieren

- ⇒ Wählen Sie das Objekt mit der zu kopierenden Beschreibung aus und betätigen Sie 3 x die Taste MENU.
- ⇒ Wählen Sie das neue Objekt aus und drücken Sie die Taste MENU.

Der kopierte Text erscheint und kann editiert werden.

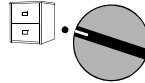
5.1.3 Beschreibung löschen

- ⇒ Drücken Sie die Tasten i/STORE und START gemeinsam.

Die Beschreibung wird gelöscht und der Cursor springt an die erste Eingabeposition des Beschreibungsfeldes.

5.2 Daten bearbeiten (Messwerte kontrollieren)

Hier können Sie Messwerte kontrollieren sowie bei Bedarf einzelne Messungen löschen.



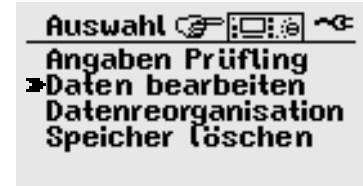
Befehl auswählen



Objekt auswählen



Objekt löschen



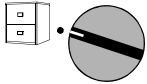
„Datensatz gelöscht“ wird nach starten der Löschung der jeweiligen Messung eingeblendet.

Zum Löschen eines Datensatzes muss die Taste i/Store ca. 1 s lang gedrückt werden, um ein versehentliches Löschen zu verhindern. Wird die Taste anschließend nicht losgelassen, werden sequentiell alle nachfolgenden Datensätze im Sekundentakt gelöscht.

5.3 Datenreorganisation

5.3.1 Protokollierte Daten löschen

Bereits protokollierte Daten einzelner Prüflinge, auch solche, die bereits angelegt sind, jedoch keine Messwerte enthalten, können hier auf Wunsch gelöscht werden.



Befehl auswählen



Untermenü

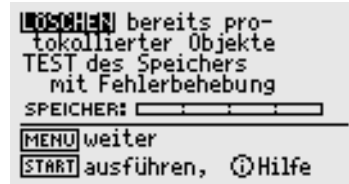
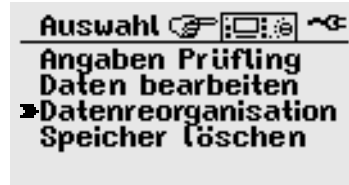


Löschvorgang starten



Objekt löschen

Vor dem Löschen einzelner Objektdatensätze erfolgt jeweils eine Sicherheitsabfrage. Sobald alle protokollierten Objekte gelöscht sind, wird dies gemeldet. Durch erneutes Drücken von START wird eine Liste aller nicht protokollierter Prüflinge ausgegeben, für die Messdaten gespeichert sind.

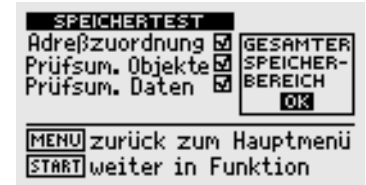


5.3.2 Speichertest

Hier wird der Datenspeicher auf Fehler untersucht. Eine Behebung der Fehler ist zum Teil möglich. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.



Speicher testen (3 x auszulösen)



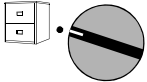
5.4 Speicher löschen

Dieser Befehl löscht die gespeicherten Datensätze aller Prüflinge. Anschließend steht wieder der gesamte Speicher zur Verfügung.



Achtung!

Vor dem Löschen der Datensätze sollten Sie diese zum PC übertragen und dort sichern!



Befehl auswählen

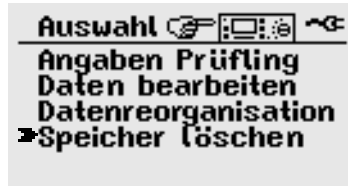


Untermenü

START



Befehl ausführen



Vor dem Löschen des kompletten Datensatzes erfolgt noch eine Sicherheitsabfrage. Die endgültige Löschung wird durch **i/STORE** ausgelöst.

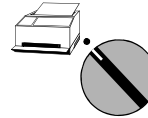


Das Löschen des kompletten Speichers kann einige Sekunden in Anspruch nehmen. Anschließend wird „Speicher gelöscht!“ eingeblendet.

6 Prüfergebnisse drucken

In der Schalterstellung **Drucker** können die Protokollfunktionen des Prüfgeräts aktiviert werden. Folgende Funktionen sind möglich:

- **Werte drucken über PSI-Modul (Merkmal I1):**
die Messwerte eines auszuwählenden Objekts können über die serielle Schnittstelle auf dem eingesetzten Druckermodul ausgedruckt werden.
- **Vorlage vom PC laden (siehe PC-Software WinProfi Kap. 3.7.5):**
Das Aussehen der Protokolle kann vom Anwender vorgegeben werden. Hierzu gehört eine Vorlage mit Anschrift, Texten und Unterschriften. Eine vom Anwender im PC erstellte Vorlage kann vom PC über die serielle Schnittstelle in das Prüfgerät geladen werden.



Drucker auswählen



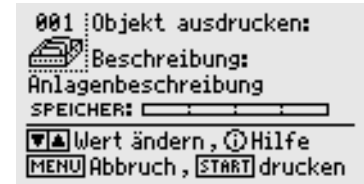
Druckmenü



Nr.: Objekt auswählen



Druck starten *



Status: ein gefüllter Dateikasten zeigt an, dass für diesen Prüfling bereits Messdaten gespeichert wurden. Ein Druckersymbol erscheint während der Datenübertragung zum Drucker.

* Ein gestarteter Druckvorgang kann nur durch Drehen des Funktionsschalters unterbrochen werden. Arbeitet der Drucker nicht, so wird eine Fehlermeldung ausgegeben. Der Druckvorgang muss erneut gestartet werden.

7 Technische Kennwerte

Norm	DIN EN 61557-1:2007 DIN EN 61557-2:2008
VDE-Bestimmung	VDE 0413 Teil 1:2007 VDE 0413 Teil 2:2008

Isolationswiderstand

Anzeige- bereich [Ω]	Messbereich [Ω]	Prüfspannung	Eigenunsicherheit	Betriebsmess- unsicherheit
0,00 M ... 50,0 G	0,60 M ... 10,0 G	100 V ... 250 V	$\pm(10\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(15\% \text{ v. M.} + 7D)$
	>10,0 G ... 50,0 G		$\pm(25\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(50\% \text{ v. M.} + 20D)$
0,00 M ... 250 G	0,40 M ... 50,0 G	> 250 V ... 1,00 kV	$\pm(7\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(10\% \text{ v. M.} + 7D)$
	>50,0 G ... 250 G		$\pm(25\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(50\% \text{ v. M.} + 20D)$
0,00 M ... 999 G	0,40 M ... 200 G	>1,00 kV ... 5,00 kV	$\pm(7\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(10\% \text{ v. M.} + 7D)$
	>200 G ... 999 G		$\pm(25\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(50\% \text{ v. M.} + 20D)$

Prüfdauer: automatisch (bis Messwert stabil),
manuell (1 ... 120 s) oder Dauermessung (Lockfunktion)

Polarisationsindex (PI), Absorptionsverhältnis (DAR)

	t1	t2	Limit
PI	00:00 ... 01:00 ... 99:50 min	00:00 ... 10:00 ... 99:50 min	0,10 ... 4,00 ... 9,80 min
DAR	00:00 ... 00:30 ... 99:50 min	00:00 ... 01:00 ... 99:50 min	0,10 ... 1,60 ... 9,80 min

PI und DAR sind Rechenwerte. Es gelten die Spezifikationen der Isolationsmessung

Iso-Prüfspannung

Nennwerte Prüfspannung	Variable Prüfspannung	Nennstrom	Eigenunsicherheit
100 V, 250 V, 500 V, 1,00 kV		$\geq 1,0 \text{ mA}$	0 ... +25% v. M.
1,50 kV, 2,00 kV, 2,50 kV		$\geq 0,4 \text{ mA}$	$\pm 5\% \text{ v. M.}$
5,00 kV		$\geq 0,1 \text{ mA}$	$\pm 3,5\% \text{ v. M.}$
	100 V...1,00 kV	$\geq 1,0 \text{ mA}$	$\pm 15\% \text{ v. M.}$
	> 1,00 kV...2,50 kV	$\geq 0,4 \text{ mA}$	$\pm 5\% \text{ v. M.}$
	> 2,50 kV...5,00 kV	$\geq 0,1 \text{ mA}$	$\pm 3,5\% \text{ v. M.}$

Variable Prüfspannung in 50 V-Schritten einstellbar
Kurzschlussstrom bis 1,00 kV Prüfsg. $\leq 2 \text{ mA}$

Spannungsmessung

Messbereich	Frequenz in Hz	Impedanz	Eigen- unsicherheit	Betriebsmess- unsicherheit
Prüfspannung dc 50 V ... 5,00 kV	—	—	$\pm(2,5\% \text{ v. M.} + 5D)$	$\pm(5\% \text{ v. M.} + 5D)$
50 V ... 1,00 kV ac/dc	15 ... 500	1 M Ω	$\pm(2,5\% \text{ v. M.} + 2D)$	$\pm(5\% \text{ v. M.} + 5D)$
50 V ... 1,00 kV ac/dc	>500 ... 1 k	1 M Ω	$\pm(10\% \text{ v. M.} + 2D)$	$\pm(12,5\% \text{ v. M.} + 5D)$

Frequenzmessung

Messbereich	Impedanz	Eigen- unsicherheit	Betriebsmess- unsicherheit
15,0 Hz ... 1,00 kHz	1 M Ω	$\pm(0,5\% \text{ v. M.} + 2D)$	$\pm(1\% \text{ v. M.} + 2D)$

Spannung der Messgröße: 50 V ... 1 kV

Durchbruchspannung

Parameter	Einstellbereich	Eigenunsicherheit	Betriebsmess- unsicherheit
Spannungsbereich	100 ... 5000 V	$\pm(10\% \text{ v. M.} + 8D)$	$\pm(15\% \text{ v. M.} + 10D)$
Anstiegszeit	5 ... 300 s	—	—
Messzeit	1 ... 120 s / Auto / Dauermessung	—	—

Kapazitätsmessung

Anzeige- bereich	Messbereich	Prüfspannung	Eigenunsicherheit	Betriebsmess- unsicherheit
0,00 ... 10,0 µF	0,10 ... 5,00 µF	100...450 V	±(10% v. M. + 5 D)	±(15% v. M. + 8 D)
		500...5 kV	±(5% v. M. + 5 D)	±(10% v. M. + 8 D)

Dielectric Discharge (DD)

	Limit
DD	0.10 ... 2.00 ... 9.80

Referenzbedingungen

Umgebungs- temperatur	+23 °C ±2 K
relative Luftfeuchte	40 ... 60 %
Frequenz der Messgröße	50 Hz ±10 Hz (bei Spannungsmessung)
Kurvenform der Netzspannung	Sinus, Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert < 1 %

Stromversorgung METRISO PRIME+

Netzspannung	207 V ... 253 V / 49 Hz ... 61 Hz oder (je nach Länderausführung) 108 V ... 132 V / 59 Hz ... 61 Hz
Leistungsaufnahme	< 18 VA
Akkupack	NiMH 9,6 V, 3 Ah, Ladezeit 6 Std.
Anzahl der Messungen mit Nennstrom nach VDE 0413	700

Stromversorgung PROFITEST 204HP/HV

Netzspannung	207 V ... 253 V / 49 Hz ... 61 Hz
Leistungsaufnahme	PROFITEST 204HP-2,5kV: max. 700 VA PROFITEST 204HV-5,4kV: max. 100 VA

Elektrische Sicherheit

Norm	IEC 61010-1:2010 EN 61010-1:2010
VDE-Bestimmung	VDE 0411 Teil 1:2011
Verschmutzungsgrad	2
Schutzart	IP 40

– METRISO PRIME+

Messkategorie	Isolationsmessung – 5000 V DC – keine Überspg. Spannungsmessung – 1000 V – CAT II
Schutzklasse	II

– PROFITEST 204HP/HV

Schutzklasse	I
Sicherheits- abschaltung	bei Überhitzung des Geräts
Sicherungen	Netz: F 3,15 / 250

Elektromagnetische Verträglichkeit EMV METRISO PRIME+

Produktnorm

EN 61326-1:2006

Störaussendung	
EN 55022	Klasse A
Störfestigkeit	Prüfwert
EN 61000-4-2	Kontakt/Luft - 4 kV/8 kV
EN 61000-4-3	10 V/m
EN 61000-4-4	Netzanschluss - 2 kV
EN 61000-4-5	Netzanschluss - 1 kV
EN 61000-4-6	Netzanschluss - 3 V
EN 61000-4-11	0,5 Periode / 100%

Warnung!

Dies ist eine Einrichtung der Klasse A. Diese Einrichtung kann im Wohnbereich Funkstörungen verursachen; in diesem Fall kann vom Betreiber verlangt werden, angemessene Maßnahmen durchzuführen.

Umgebungsbedingungen

Genauigkeit	0 °C ... + 40 °C
Arbeitstemperaturen	-5 °C ... + 40 °C
Lagertemperaturen	-20 °C ... + 60 °C (ohne Akkupack)
relative Luftfeuchte	max. 75 %, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	bis zu 2000 m

Mechanischer Aufbau METRISO PRIME+

Anzeige	Mehrfachanzeige durch Punktmatrix 128 x 64 Punkte
Abmessungen	B x T x H: 255 mm x 133 mm x 240 mm
Gewicht	ca. 5 kg mit Batterien

Mechanischer Aufbau

METRISO PRIME+ und PROFITEST 204HP/HV (Merkmal B1/B2)

Abmessungen	PROFITEST 204HP/HV: B x T x H: 254 mm x 130 mm x 285 mm
Gewicht	METRISO PRIME+ und PROFITEST 204HP/HV komplett montiert auf Caddy204: B x T x H: 380 mm x 250 mm x 650 mm PROFITEST 204HP/HV: ca. 8 kg METRISO PRIME+ und PROFITEST HP/HV: komplett montiert: ca. 13 kg

Merkmal B1: PROFITEST 204HP-2,5kV

	Nenngebrauchs- bereich	Auf- lösung	Betriebsmess- unsicherheit	Eigenunsicherheit
Prüfspannung U AC	250 V ... 2,5 kV	1 V 10 V	±(5 % v. M. + 5 Digit)	±(2,5 % v. M. + 5 Digit)
Messgröße Strom I AC	10,0 ... 200 mA	0,1 mA 1 mA	±(7 % v. M. + 5 Digit)	±(5 % v. M. + 5 Digit)

Merkmal B2: PROFITEST 204HV-5,4kV

	Nenngebrauchs- bereich	Auf- lösung	Betriebsmess- unsicherheit	Eigenunsicherheit
Prüfspannung U AC	650 V ... 1,00 kV 1,00 kV ... 5,35 kV	1 V 10 V	+2 ... -7 % v. M. +2 ... -5 % v. M.	0 ... -5 % v. M. 0 ... -3 % v. M.
Messgröße Strom I AC	1,0 ... 10,0 mA	0,01 mA 0,1 mA	±(7 % v. M. + 5 Digit)	±(5 % v. M. + 5 Digit)

8 Datenschnittstellen

8.1 Serielle Schnittstelle RS232

Die Datenschnittstelle Buchse (4) ist vorgesehen zum Anschluss des Moduls SECUTEST PSI (Merkmal I1), des Barcodelesers (Zubehör B3261) oder des Interface-Adapters PROFI-MFII (Zubehör Z504H) zur Eingabe von Daten über eine PC-Tastatur.

Die Ergebnisse der Prüfungen können auf dem SECUTEST PSI als Protokoll ausgedruckt werden, indem nur die Messwerte aufgelistet sind.

Die Verbindung zu einem IBM-kompatiblen PC zum Austausch von Daten erfolgt über dieselbe Buchse.

Pin 9 und Pin 6 dürfen nicht mit Pin 5 kurzgeschlossen werden!

8.1.1 Auswertung der Messergebnisse über Software

Über das mitgelieferte Softwareprogramm können Prüfprotokolle bequem am PC erstellt und in das Prüfgerät geladen werden.

8.1.2 Schnittstellendefinition und -protokoll

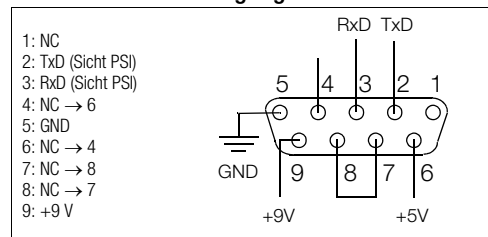
Die Schnittstelle des METRISO PRIME+ entspricht der RS232-Norm.

Technische Daten:

Baudrate	9600 Baud fest
Zeichenlänge	8 Bit
Parität	keine
Stopbit	1

Sämtliche Bedienfunktionen des METRISO PRIME+ sind über diese Datenschnittstelle fernsteuerbar. Darüber hinaus können Signal- und Anzeigewerte ausgelesen werden. Eine Beschreibung dieser Schnittstellenprotokolle sowie Befehlsumfang und Syntax können Sie bei der GMC-I Messtechnik GmbH anfordern.

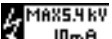
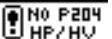
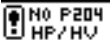
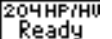
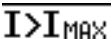
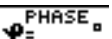
8.1.3 Anschlussbelegung



9 Signalisierungen/Fehlermeldungen – Ursachen – Abhilfen

Signalisierung/Fehlermeldung	Bedeutung/Ursache	Abhilfe
METRISO PRIME+		
Prüfablauf		
	Hier wird solange heruntergezählt, bis die Restspannung kleiner als 60 V ist.	
	Entwarnung nach der Isolationsprüfung: Spannung an der Prüfspitze kleiner 25 V oder 60 V, je nach Messfunktion	
	Die Prüfung wurde erfolgreich bestanden.	
	Das Ergebnis der Prüfung liegt außerhalb der zulässigen Grenzwerte.	
LCD leuchtet nicht	– Netzkabel nicht eingesteckt – Netzsicherung defekt	– Netzkabel einstecken, siehe Kap. 3.4, Seite 20 – Netzsicherung austauschen, siehe Kap. 10.1, Seite 61
	Signalisierung der anliegenden Spannung: mit Gleichspannung überlagerte Wechselspannung – Gleichspannung – Wechselspannung	
	Isolationsmessung: an den Prüfspitzen liegt Fremdspannung an, die Messung wird abgebrochen.	
	Warnung vor Hochspannung, Spannung an der Prüfspitze zwischen 1000 V und 5000 V	
	Warnung vor einer Gefahrenstelle, Spannung an der Prüfspitze zwischen 25 V und 1000 V	
	Nach Einfrieren der Spannungsmessung erscheint das nebenstehende Symbol, siehe Kap. 4.6 auf Seite 46.	
Datenbankoperationen		
	– es wurde keine Messung durchgeführt – die Messung wurde bereits gespeichert	
	Siehe Text der Signalisierung.	Drücke START zum Reparieren.

Signalisierung/Fehlermeldung	Bedeutung/Ursache	Abhilfe
 FEHLER NICHT BEHEBBAR Empfehlung: Speicher löschen	Während des Speicherns ist ein Fehler aufgetreten.	Sichern Sie die Daten auf einem PC und löschen Sie anschließend den Speicher.
 DATEN-BEREICH NICHT OK!!	Siehe Text der Signalisierung.	Drücke START zum Reparieren.
 SPEICHER VOLL!!!	Der Speicher kann keine neuen Messdaten mehr aufnehmen.	Sichern Sie die Daten auf einem PC und löschen Sie anschließend den Speicher.
 Speicher voll !!! Es können keine neuen Objekte erstellt werden	Siehe Text der Signalisierung.	Übertragen Sie die Daten auf einen PC oder drucken Sie die Daten aus und löschen Sie dann nicht benötigte Prüflinge oder den kompletten Speicher.
	In diesem Datensatz befinden sich noch keine gespeicherten Daten.	
	Es kann nicht gedruckt werden.	Prüfen Sie die Leitung zum Drucker und den Papiervorrat des Druckers. Prüfen Sie, ob eine andere Störung am Drucker vorliegt.
	Die Übertragung der Daten zum Drucker läuft. Es kann sein, dass der Drucker erst mit dem Drucken beginnt, wenn die Datenübertragung abgeschlossen ist.	
	Ein gefüllter Dateikasten zeigt an, dass für den ausgewählten Prüfling bereits Messdaten gespeichert wurden.	
 Datensatz gelöscht!	Der Datensatz eines Prüflings wurde gelöscht.	
 Keine verwertbaren Daten im Speicher !!!!	Der Drucker arbeitet nicht.	Prüfen Sie den Datensatz.
 Fehler beim Ausdruck! Bitte Anschluß prüfen → START	Der Drucker arbeitet nicht.	Prüfen Sie die Verbindung zwischen Drucker und METRISO PRIME+. Drücken Sie anschließend die Taste START.
Datenausdruck läuft... Abbruch durch Schalterdrehen	Der Drucker arbeitet ordnungsgemäß.	Zum Abbrechen des Druckvorgangs drehen Sie den Schalter.

Signalisierung/Fehlermeldung	Bedeutung/Ursache	Abhilfe
	Die Messung wurde gespeichert.	
METRISO PRIME+ (mit Merkmal B1 oder B2)		
	Das angezeigte Hochspannungsmodul wurde gefunden.	Gerät mit Schlüsselschalter einschalten
	Das angezeigte Hochspannungsmodul wurde gefunden.	Gerät mit Schlüsselschalter einschalten
 Signalleuchten „grün“ brennen nicht	Das angezeigte Hochspannungsmodul wurde nicht gefunden: – Netzkabel nicht eingesteckt – Schlüsselschalter steht auf „0“ – Sicherung defekt – Signallampe defekt	– Netzkabel einstecken – Schlüsselschalter auf „I“ stellen – Sicherung austauschen – Service
 Signalleuchten „rot“ brennen nicht	– Übertragung zwischen METRISO PRIME+ und 204HP/HV gestört. – Signallampe defekt	– siehe Fehlermeldung „Gerät defekt!“ – Signallampe austauschen, Service
	Hochspannungsteil einschaltbereit	
 oder	Während der Messung liegt Hochspannung an den Prüfspitzen an. Berühren Sie nicht die Prüfspitzen!	
	Der vorgegebene Grenzwert I_{MAX} wurde überschritten. Die Strombegrenzung hat das Prüfgerät in den Zustand „betriebsbereit“ geschaltet.	
	Prüfung erfolgreich beendet. Restspannung kleiner 25 V. Anzeige des Phasenwinkels	
	Dauerbetrieb mit hoher Prüfleistung bei der Hochspannungsprüfung	Gerät ca. 10 min. abkühlen lassen
	Eine der beiden Signalleuchten im Hochspannungsmodul ist defekt.	Senden Sie das Hochspannungsmodul an die GMC-I Service GmbH.

10 Wartung

10.1 Netzsicherung auswechseln



Achtung!

Trennen Sie vor dem Öffnen des Sicherungseinsatzes das Gerät allpolig vom Messkreis!
Trennen Sie das Gerät vom Netz.



Achtung!

Verwenden Sie nur die **vorgeschriebene Originalsicherung!** Sicherungen zu überbrücken bzw. zu reparieren ist unzulässig!
Bei Verwendung von **Sicherungen** mit anderem Nennstrom, anderem Schaltvermögen oder anderer Auslösecharakteristik besteht die Gefahr der Beschädigung des Gerätes!

- Öffnen Sie den Sicherungseinschub an der Kaltgerätesteckdose mit einem geeigneten Werkzeug (z. B. Schraubendreher).
- Ersetzen Sie die defekte Sicherung durch eine neue mit gleichen Kennwerten.
- Schließen Sie den Sicherungseinschub wieder.

10.2 Prüfen der Akkus

Überzeugen Sie sich in regelmäßigen kurzen Abständen oder nach längerer Lagerung Ihres Gerätes, dass die Akkus nicht defekt oder ausgelaufen sind. Bei defekten oder ausgelaufenen Akkus müssen Sie, bevor Sie das Gerät wieder in Betrieb nehmen, den Elektrolyt sorgfältig mit einem feuchten Tuch vollständig entfernen und einen neuen Akkupack (Zubehör) einsetzen.

Wenn Sie beim Batterietest (siehe Kap. 3.7.4 auf Seite 25) feststellen, dass die Backup-Batterie- oder die Akkuspannung unter den zulässigen Wert abgesunken ist, dann laden Sie den Akkupack auf bzw. lassen Sie die Backup-Batterie durch die GMC-I Service GmbH austauschen.



Hinweis

Wir empfehlen vor längeren Betriebspausen (z. B. Urlaub), die Akkus zu entfernen. Hierdurch verhindern Sie Tiefentladung oder Auslaufen der Akkus, welches unter ungünstigen Umständen zur Beschädigung Ihres Gerätes führen kann.

10.3 Gehäuse und Prüfspitzen

Eine besondere Wartung ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere und **trockene Oberfläche**. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Lösungs-, Putz- und Scheuermitteln.



Achtung!

Schließen Sie eine **Betauung** des Prüfgeräts, der Prüflleitungen und des Prüflings unbedingt aus, da durch die Hochspannung Ableitströme an den Oberflächen entstehen können. Auch isolierte Teile können hierdurch Hochspannung führen.

Messungen bei feuchter Umgebung, Betauung oder in Umgebung mit explosiven Gasen sind nicht zulässig.

10.4 Messleitungen

Überprüfen Sie die Messleitungen in regelmäßigen Abständen auf mechanische Beschädigungen.



Achtung!

Bereits bei geringsten Beschädigungen der Prüfleitungen empfehlen wir, diese umgehend an die GMC-I Service GmbH einzusenden.

10.5 Prüfleitungen des Hochspannungsmoduls (Merkmal B1/B2)

Wickeln Sie die Prüfleitungen nach jedem Einsatz auf die dafür vorgesehenen Aufnahmen an der Rückseite des Transportwagens (Merkmal D1) auf, sofern vorhanden. Die Prüfleitungen dürfen unter keinen Umständen mechanisch beschädigt oder geknickt werden, da dies mit einem Verlust des Isoliervermögens verbunden sein kann.

Kontrollieren Sie die Prüfleitungen und Hochspannungspistolen vor jeder Inbetriebnahme des Hochspannungsmoduls auf mechanische Beschädigungen.



Achtung!

Bereits bei geringsten Beschädigungen der Prüfleitungen und Hochspannungsprüfpistolen empfehlen wir, diese umgehend an die GMC-I Service GmbH einzusenden.

10.6 Austausch der Lampen in den externen Signalleuchten (Merkmal F1)



Achtung!

Vor Austausch der Lampen in den externen Signalleuchten: Trennen Sie die externen Signalleuchten vom Anschluss am Prüfgerät.

- Schrauben Sie die rote bzw. grüne Kalotte ab, indem Sie diese entgegen dem Uhrzeigersinn abdrehen.
- Entfernen Sie die defekte Lampe aus dem Bajonett-Verschluss und setzen Sie eine neue des Typs 12...15V/2W mit Sockel BA9s ein, z. B. OSRAM Miniwatt T10 Nr. 3453B.
- Schrauben Sie die Kalotte wieder auf, indem Sie diese im Uhrzeigersinn festdrehen.

10.7 Software

Ein Update der internen Prüfgerätesoftware kann mit Hilfe eines PCs und eines Schnittstellenkabels über die RS232-Schnittstelle erfolgen.

Die Software wird hierbei in die Flash-EPROMs des METRISO PRIME+ geladen.

Mit Hilfe der Update-Funktion des Programms WinProfi wird die Datei mit der gewünschten Softwareversion über die serielle Schnittstelle zum Prüfgerät übertragen. Die zuvor geladene Software wird hierbei überschrieben.

Voraussetzung für die Übertragung

- Stellen Sie die Verbindung zwischen PC und METRISO PRIME+ her.
- Schalten Sie beide Geräte ein.

Der weitere Ablauf entspricht der Beschreibung unter Kap. 3.7.5, Seite 26.



Hinweis

Laden Sie nach einem Update der Software auch die Landessprache neu in das Prüfgerät, auch wenn Sie die Sprache nicht wechseln wollen. Hierdurch wird sichergestellt, dass Funktionserweiterungen durch ein Update auch korrekt dargestellt werden.

10.8 Rekalibrierung

Die Messaufgabe und Beanspruchung Ihres Messgeräts beeinflussen die Alterung der Bauelemente und kann zu Abweichungen von der zugesicherten Genauigkeit führen.

Bei hohen Anforderungen an die Messgenauigkeit sowie im Baustelleneinsatz mit häufiger Transportbeanspruchung und großen Temperaturschwankungen, empfehlen wir ein relativ kurzes Kalibrierintervall von 1 Jahr. Wird Ihr Messgerät überwiegend im Laborbetrieb und Innenräumen ohne stärkere klimatische oder mechanische Beanspruchungen eingesetzt, dann reicht in der Regel ein Kalibrierintervall von 2-3 Jahren.

Bei der Rekalibrierung* in einem akkreditierten Kalibrierlabor (DIN EN ISO/IEC 17025) werden die Abweichungen Ihres Messgeräts zu rückführbaren Normalen gemessen und dokumentiert. Die ermittelten Abweichungen dienen Ihnen bei der anschließenden Anwendung zur Korrektur der abgelesenen Werte.

Gerne erstellen wir für Sie in unserem Kalibrierlabor DAkkS- oder Werkskalibrierungen. Weitere Informationen hierzu finden Sie auf unserer Homepage unter:

→ Unternehmen → DAkkS-Kalibrierzentrum oder → FAQs → Fragen und Antworten zur Kalibrierung).

Durch eine regelmäßige Rekalibrierung Ihres Messgerätes erfüllen Sie die Forderungen eines Qualitätsmanagementsystems nach DIN EN ISO 9001.

* Prüfung der Spezifikation oder Justierung sind nicht Bestandteil einer Kalibrierung. Bei Produkten aus unserem Hause wird jedoch häufig eine erforderliche Justierung durchgeführt und die Einhaltung der Spezifikation bestätigt.

10.9 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem **Gerät** handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt unter die RoHS Richtlinie. Im Übrigen weisen wir darauf

metrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE zu finden ist.

Nach WEEE 2012/19EU und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte mit dem nebenstehenden Symbol nach DIN EN 50419.



Diese Geräte dürfen nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.

Bezüglich der Altgeräte-Rücknahme wenden Sie sich bitte an unseren Service.

Sofern Sie in Ihrem Gerät oder Zubehör **Batterien** oder **Akkus** einsetzen, die nicht mehr leistungsfähig sind, müssen diese ordnungsgemäß nach den gültigen nationalen Richtlinien entsorgt werden.

Batterien oder Akkus können Schadstoffe oder Schwermetalle enthalten wie z. B. Blei (PB), Cd (Cadmium) oder Quecksilber (Hg).

Das nebenstehende Symbol weist darauf hin, dass Batterien oder Akkus nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden dürfen, sondern bei hierfür eingerichteten Sammelstellen abgegeben werden müssen.



Pb Cd Hg

11 Anhang

11.1 Glossar

Abkürzung	Bedeutung in Deutsch
DAR	Absorptionsverhältnis, Verhältnis der Isolationswiderstände, gemessen nach 30 s und nach 60 s
DD	Dielektrische Entladung
ΔR_{lim}	maximal zulässige statistische Abweichung vom gemessenen Mittelwert
$\Delta t/250V$	Verweilzeit je Rampenstufe
PI	Polarisationsindex, Verhältnis der Isolationswiderstände, gemessen nach einer und nach 10 Minuten
I_{MAX}	maximaler Strom, der fließen darf, bevor die Hochspannung abgeschaltet wird
I_P	Abschaltstrom bei der Hochspannungsprüfung
R_{ISO}	Isolationswiderstand
Limit R_{ISO}	Grenzwert des Isolationswiderstandes
T_A	Anstiegszeit: Zeit, in der die Prüfspannung auf den Wert $U_{AC,MAX.}$ ansteigt
T_D	Prüfdauer bei maximaler Prüfspannung $U_{AC,MAX.}$ (ohne Anstiegszeit T_A)
$U_{AC,MAX.}$	maximale Prüfspannung bei der Hochspannungsprüfung
U_D	Durchbruchspannung
U_{ISO}	Prüfspannung
$U_{(ISO) END}$	Endwert der Rampenfunktion
U_{MESS}	Messspannung
U_{NENN}	Nenn-Prüfspannung
U_P	Spannungswert vor Überschreiten des Abschaltstroms bei der Hochspannungsprüfung
U_{STEP}	Prüfspannung als Rampenverlauf
U_{TEST}	Testspannung
U_{VAR}	variable Prüfspannung

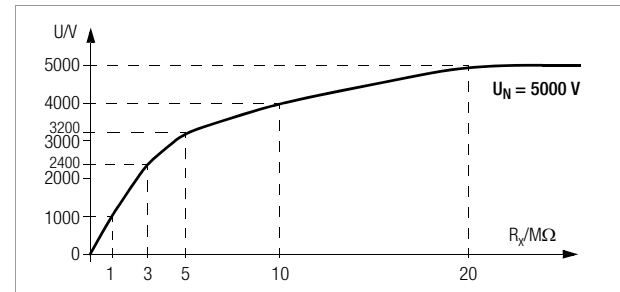
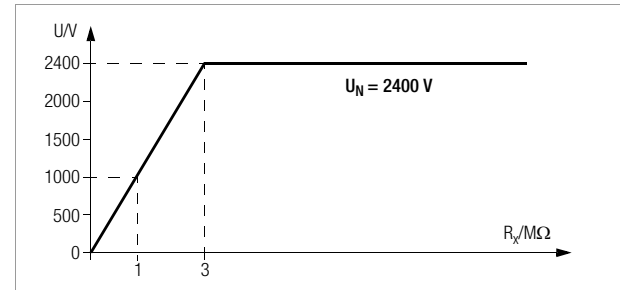
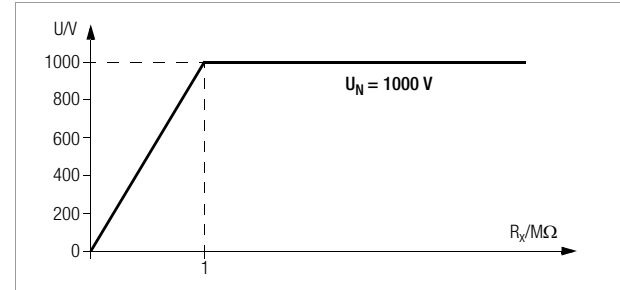
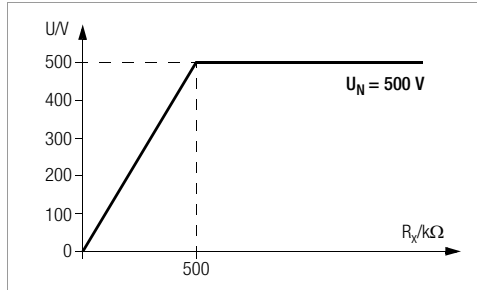
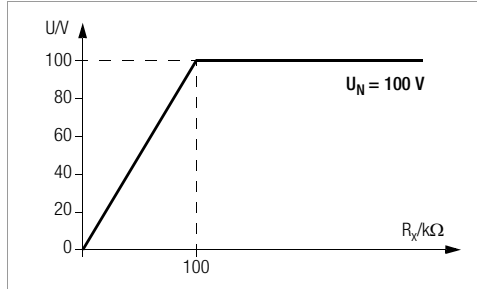
11.2 Minimale Anzeigewerte unter Berücksichtigung der Betriebsmessabweichung

Tabelle zur Ermittlung der minimalen Anzeigewerte für den Isolationswiderstand unter Berücksichtigung der Betriebsmessabweichung des Gerätes.

Grenzwert	minimaler Anzeigewert	Grenzwert	minimaler Anzeigewert
0,10 M Ω	0,12 M Ω	100 M Ω	118 M Ω
0,20 M Ω	0,23 M Ω	200 M Ω	228 M Ω
0,50 M Ω	0,56 M Ω	500 M Ω	558 M Ω
1,00 M Ω	1,18 M Ω	1,00 G Ω	1,18 G Ω
2,00 M Ω	2,28 M Ω	2,00 G Ω	2,28 G Ω
5,00 M Ω	5,58 M Ω	5,00 G Ω	5,58 G Ω
10,0 M Ω	11,8 M Ω	10,0 G Ω	11,8 G Ω
20,0 M Ω	22,8 M Ω		
50,0 M Ω	55,8 M Ω		

11.3 Spannung am Messobjekt bei Isolationswiderstandsprüfung

Messspannung U am Prüfobjekt in Abhängigkeit von dessen Widerstand R_x bei Nennspannung 100 V, 500 V, 1000 V, 2400 V und 5000 V:



11.4 Indexverzeichnis

A	
Abschaltstrom	
bei Durchbruchspannung	38
im Puls-Brennbetrieb	39
Signalisierung	13
Akku	
bei Netzbetrieb laden	20
Betrieb mit Akkupack	15
Messspannung anzeigen	25
Restkapazität anzeigen	20
D	
Datenverwaltung	
Beschreibung	
Eingabemöglichkeiten	49
eingeben	49
kopieren	50
löschen	50
Daten	
bearbeiten	50
löschen	51
Prüfergebnisse drucken	53
Prüfobjekt auswählen	48
Signalisierungen	58
Speicher	
belegen	48
löschen	52
testen	51
E	
Entladung	
automatische nach Isolationsprüfung ..	29
dielektrische bei Kapazitätsmessung ..	44

F	
Fremdspannung	
bei der Isolationsprüfung	29
G	
Galvanische Trennung	13
M	
Messen von	
Absorptionsindex	40
Durchbruchspannung	42
Hochohmwiderständen	33
Kapazität	44
Polarisationsindex	40
Spannung	46
P	
Prüfspannung	
bei HV-Prüfung	
als Pulse	39
am Messobjekt	65
bei Isolationsprüfung	
als Stufenverlauf	31
am Messobjekt	65
feste Schritte	31
variable/50 V-Schritte	31
R	
Restspannung	
Entladezeit anzeigen	46
Wert ermitteln	46

S	
Schutzmaßnahmen	
Neutralleiter	11
PELV-Kreise	11
Personen	11
Steuerstromkreise	11
TN-Netze	11
Umrichter	11
Sicherungen	
Daten	55
Wechsel	61
Signalgeber	
akustisch	
einstellen	24
HV-Prüfung anzeigen	35
optisch	
Austausch	62
Betriebszustände	18
HV-Prüfung anzeigen	35
Spannungsausfall	13
Statistikauswertung	
bei der Isolationsmessung	32
Strombegrenzung bei Überschlag	13
W	
WinProfi	
installieren und starten	26
Protokolldaten übertragen u. drucken ..	28

12 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum* und Mietgeräteservice

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an:

Diese Anschrift gilt nur für Deutschland.

Im Ausland stehen Ihnen unsere jeweiligen Vertretungen oder Niederlassungen zur Verfügung.

* DAkkS-Kalibrierlaboratorium für elektrische Messgrößen D-K-15080-01-01 akkreditiert nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005

Akkreditierte Messgrößen: Gleichspannung, Gleichstromstärke, Gleichstromwiderstand, Wechselspannung, Wechselstromstärke, Wechselstrom-Wirkleistung, Wechselstrom-Scheinleistung, Gleichstromleistung, Kapazität, Frequenz und Temperatur

Kompetenter Partner

Die GMC-I Messtechnik GmbH ist zertifiziert nach DIN EN ISO 9001:2008.

Unser DAkkS-Kalibrierlabor ist nach DIN EN ISO/IEC 17025:2005 bei der Deutschen Akkreditierungsstelle GmbH unter der Nummer D-K-15080-01-01 akkreditiert.

Vom **Prüfprotokoll** über den **Werks-Kalibrierschein** bis hin zum **DAkkS-Kalibrierschein** reicht unsere messtechnische Kompetenz.

Ein kostenloses **Prüfmittelmanagement** rundet unsere Angebotspalette ab. Ein **Vor-Ort-DAkkS-Kalibrierplatz** ist Bestandteil unserer Service-Abteilung. Sollten bei der Kalibrierung Fehler erkannt werden, kann unser Fachpersonal Reparaturen mit Original-Ersatzteilen durchführen.

Als Kalibrierlabor kalibrieren wir natürlich herstellerunabhängig.

13 Produktsupport

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an: