Bedienungsanleitung

PEWA
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21
58239 Schwerte

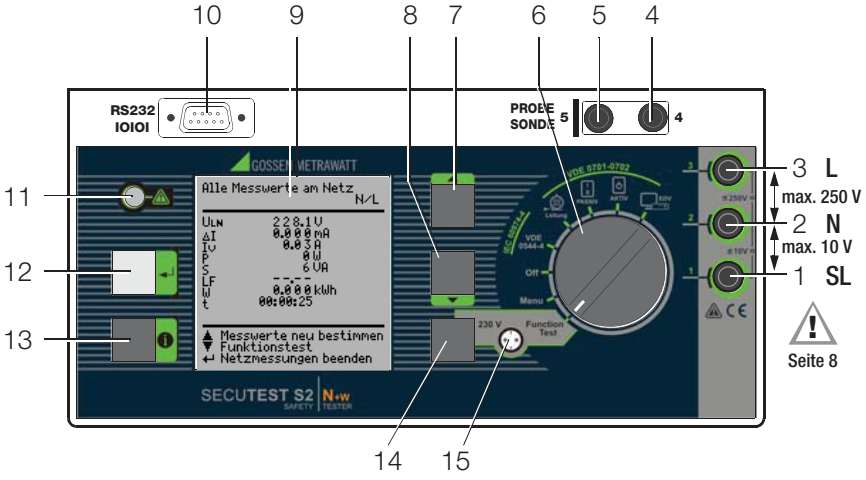
Tel.: 02304-96109-0
Fax: 02304-96109-88
E-Mail: info@pewa.de
Homepage : www.pewa .de

GOSSEN METRAWATT

SECUTEST S2 | N+w

Prüfgerät für Messungen nach BGV A3 und Betriebssicherheitsverordnung für DIN VDE 0701-0702 und VDE 0544-4:2009-06 (Lichtbogenschweißeinrichtungen)

3-349-630-01
5/8.13



Anschluss Standardsonde 1
Stecken Sie den Doppelstecker der Sonde so in die Buchsen 4 und 5 ein, dass der Stecker mit dem weißen Ring die Buchse 5 (vertikaler Balken) kontaktiert.

Anschluss Sonde 2 (für Prüfung nach IEC 60974-4/VDE 0544-4)
Stecken Sie den Doppelstecker der Sonde nach Aufforderung in die Buchsen 2 und 3 ein.

Hinweis
Kontaktprobleme bei berührbaren leitfähigen Teilen bei Einsatz der Standardsonde mit Prüfspitze
Zur besseren Kontaktgabe an Prüflingen ist deren Oberflächenbeschichtung an einer geeigneten Stelle mit speziellen Werkzeugen zu entfernen, sodass die Oberfläche metallisch blank erscheint.
Die Prüfspitze der Sonde eignet sich nicht zum Abkratzen von Lack, da ihre Beschichtung oder die mechanische Festigkeit leidet. In einzelnen Fällen kann die Bürstensonde Z745G geeigneter sein als die Prüfspitze.

Lieferumfang
1 Prüfgerät **SECUTEST S2N+W**
2 Sondenkabel mit Prüfspitze
1 aufsteckbare Krokodilklemme für Prüfspitzen
3 aufsteckbare Schnellspannklemmen
1 Kalibrierschein nach DAkkS
1 Bedienungsanleitung
1 Tragegurt

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

SECUTEST S2N+W
- Schutzleiterwiderstandsmessung:
  Prüfstrom ±200 mA DC oder Prüfstrom 10 A AC

Diese Bedienungsanleitung beschreibt ein Gerät mit der Firmwareversion 8.6.5

Bild links oben

1 Buchse für Schutzleiteranschluss des Prüflings
2 Buchse für Neutralleiteranschluss des Prüflings (Prüfung nach VDE 0544-4:2009-06: mit Messausgang des Prüfadapters SECULOAD* verbinden)
Buchse für Anschluss der Sonde 2
3 Buchse für Außenleiteranschluss des Prüflings (Prüfung nach VDE 0544-4:2009-06: mit Messausgang des Prüfadapters SECULOAD* verbinden)
Buchse für Anschluss der Sonde 2
4 Buchse für Anschluss der Sonde 1
5 Buchse für Anschluss der Sonde 1
6 Funktionsschalter-
– **VDE**-…: Automatischer Prüfablauf nach gewählter Norm
– **Off**: Gerät abgeschaltet (keine Trennung vom Netz)
– **Menu**: Setup … : Geräteparameter konfigurieren, siehe Kap. 8
R_{SL}… : Einzelmessungen, siehe Kap. 9
– **Function Test**: Funktionsprüfung, siehe Kap. 10
7 Taste für Menü- bzw. Parameterauswahl
8 Taste für Menü- bzw. Parameterauswahl
9 LCD-Anzeigefeld
10 Anschlussbuchse Schnittstelle RS232 für SI-Modul **SECUTEST SI+**, Speicheradapter **SECUSTORE**, Barcode- oder RFID-Scanner)
11 Signallampe für Netzanschlussfehler
12 Taste für Eingabe, Start Prüfablauf und Fingerkontakt
13 Hilfe-Taste (kontextsensitiv)
14 Taste neben dem Symbol zum Aufschalten der Netzspannung auf die Prüfdose (nur möglich bei blinkender Symbol-LED)
15 Signallampe für Funktionstest

Bild links unten

16 Drucktasten (links und rechts) zum Lösen der Arretierung des Tragegriffes
17 Normsteckdose (Prüfdose) zum Anschluss des Prüflings, siehe Kap. 7
18 Drucktasten (links und rechts) zum Lösen der Arretierung des Deckels
19 Fach für Sonde und Zubehör
20 Deckel
21 Sonde mit Prüfspitze (Zubehör Sonde mit Spiralkabel SK2W (Z745N))
22 Tragegriff und Bügel zur Schrägstellung
23 Abdeckung oder SI-Modul (Zubehör **SECUTEST PSI** oder **SECUTEST SI+**)

* Zubehör Z745V (nicht im Lieferumfang)

Übersicht über lieferbare Sondentypen

Sondentyp	Artikelnr.	Anwendung	Besonderheit
Standardsonde 1 (Kabel mit Prüfspitze und Krokoklemme)	—	Prüfstrom max. 25 A	Sonde mit geradem Kabel
Sonde 2 (Kabel mit Prüfspitze)	—	Prüfstrom max. 25 A	Sonde mit geradem Kabel
SK2 (Zubehör)	Z745D	Prüfstrom max. 25 A	Sonde mit geradem Kabel, Länge 2 m
SK2W (Zubehör)	Z745N	Prüfstrom max. 25 A	Sonde mit Spiralkabel, Länge 2 m
Option SK5 (Zubehör)	Z745K	Überprüfung mehrerer Schutzleiterverbindungen	Spezialsonde in Verbindung mit der Funktion „automatische Erkennung des Messstellenwechsels“, siehe Seite 14.
Bürstensonde (Zubehör) zum Aufstecken auf alle obigen Sonden bzw. Prüfspitzen	Z745G	Ableitstrom Schutzleiterwiderstand	Kontaktierung bei Prüflingen mit rotierenden, vibrierenden berührbar leitfähigen Teilen

Hinweis
bei Einsatz anderer als der oben angegebenen Sonden
Die in die Buchsen (4) und (5) gesteckten Leitungen müssen zur Sondenprüfung kurzgeschlossen sein, d. h. entweder durch Zusammenstecken der Leitungsenden oder über eine leitende Oberfläche am Prüfling (4-Leiter-Messung).
Korrosion am Prüfling möglichst entfernen.

Datensicherung

Die Mess-, Protokoll- und Eingabedaten werden im SI-Modul (Zubehör) in einem RAM sicher gespeichert, solange die zugehörige Batterie die erforderliche Spannung liefert.

Übertragen Sie daher Ihre gespeicherten Daten regelmäßig auf einen PC, um einem eventuellen Datenverlust im SI-Modul vorzubeugen.
Für Datenverluste übernehmen wir keine Haftung.

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

Inhalt Seite

1 Anwendung 6
1.1 Tabelle Art der Prüflinge – Prüfungen – Vorschriften 6
1.2 Tabelle Einzelmessungen – Vorschriften 6
1.3 Tabelle Ableitströme 7

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen 7

3 Inbetriebnahme 8
3.1 Anschließen an das Netz (230 V 50 Hz) 8
3.2 Automatisches Erkennen von Netzanschlussfehlern 9

4 Allgemeine Hinweise 10
4.1 Bedienerführung 10
4.1.1 Sprache der Bedienerführung ändern 10
4.1.2 Automatische Auswahl der Schutzklasse 10
4.1.3 Manueller oder automatischer Betriebsablauf 10
4.2 Hilfefunktion 10
4.3 Kontrast einstellen 11
4.4 Geräteparameter konfigurieren, Uhrzeit/Datum einstellen 11
4.5 Mess- bzw. Ablaufparameter konfigurieren 11
4.6 Normspezifische Grenzwerte einstellen (nicht in DIN EN 60974-4) 11
4.7 Einstellungen speichern 11

5 Klassifizierung von Prüflingen 12
5.1 Schutzklassen 12

6 Kurzbezeichnungen 12

7 Prüfobjekt anschließen 13

8 Geräteparameter konfigurieren 15

Inhalt Seite

9 Einzelmessungen 16
9.1 Messung von Schutzleiterwiderständen 16
9.2 Isolationswiderstand R_{ISO}. 17
9.3 Ableitstrommessungen 19
9.3.1 Berührungsstrom I_B (Ableitstrom vom Schweißstromkreis) 19
9.3.2 Schutzleiterstrom (primärer Ableitstrom) Differenzstromverfahren (I_{DI}) 19
9.4 Ersatz-Ableitströme 20
9.5 Sondenspannung U_{Sonde} – max. 300 V 22
9.6 Wechsel-/Gleichspannung $U_{AC/DC}$ – max. 253 V (Leerlaufspannung U_0) 22
9.7 Widerstand R 23
9.8 Messungen mit Zubehör 23
9.8.1 Wechselstrom I_Z über Stromzange 23
9.9 Schutzleiterwiderstand R_{SL} über Stromzange 24
9.9.1 Temperatur T über Pt100/1000-Fühler 24

10 Funktionstest 26

11 Messungen – Schalterstellung Norm (VDE ...) 28
11.1 Ablauf der Prüfungen 28
11.2 Prüfablauf festlegen 29
11.3 Messparameter konfigurieren 29
11.4 Prüfen von Verlängerungsleitungen nach DIN VDE 0701-0702 30
11.5 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701-0702 – Passiv 32
11.6 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701-0702 – Aktiv 34
11.7 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701-0702 – EDV 36
11.8 Prüfen nach DIN EN 60974-4 (VDE 0544-4:2009-06) 38

12 Speichern im SI-Modul (Zubehör) und Datenbank-Operationen 40
12.1 Messdaten im SI-Modul (Zubehör) speichern 40
12.2 Prüfergebnisse im **SECUTEST S2N+w** speichern 40

13 Prüfergebnis im Prüfgerät speichern und in Prüfprotkoll drucken 41

14 Technische Kennwerte 42

15 Schnittstelle RS232 45
15.1 Übertragung der Messergebnisse zum SI-Modul 45
15.2 PC-Verbindung 45
15.2.1 Auswertung der Messergebnisse über Software 45
15.2.2 Steuerung über Schnittstellenbefehle 45
15.3 Schnittstellendefinition und -protokoll 45

16 Anhang 46
16.1 Beurteilung der Messwerte bei den Einzelmessungen sowie bei den errechneten Größen 46
16.2 Beurteilung der Messwerte bei der Ersatzableitstrommessung (automatischer Prüfablauf nach Norm) 46
16.3 Indexverzeichnis 47

17 Wartung – Rekalibrierung 48
17.1 Wartung Gehäuse 48
17.2 Rekalibrierung 48
17.3 Sicherheitstechnische Kontrollen 49
17.4 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung 49

18 Reparatur- und Ersatzteil-Service Kalibrierzentrum und Mietgeräteservice 50

19 Produktsupport 51

20 Schulung 51

1 Anwendung

1.1 Tabelle Art der Prüflinge – Prüfungen – Vorschriften

	Reparaturprüfungen/ Wiederholungsprüfungen	
Prüflinge durch folgende Vorschriften zu überprüfen	DIN VDE 0701-0702:2008	DIN EN 60974-4 VDE 0544-4:2009-06
Laborgeräte, Mess-, Steuer- und Regelgeräte	•	
Geräte zur Spannungserzeugung	•	
Elektrowerkzeuge	•	
Elektrowärmegeräte	•	
Elektromotorgeräte	•	
Leuchten	•	
Geräte der Unterhaltungs-, Informations- und Kommunikationselektronik	•	
Leitungsroller, Verlängerungs- und Geräte-anschlussleitungen	•	
Datenverarbeitungseinrichtungen und Büromaschinen	•	
Lichtbogenschweißeinrichtungen		•

Achtung!
Das Prüfgerät darf nicht zur Messung in elektrischen Anlagen verwendet werden!

1.2 Tabelle Einzelmessungen – Vorschriften

Einzelmessungen je Vorschrift	Prüfstrom [A]	DIN VDE 0701-0702:2008	DIN EN 60974-4 VDE 0544-4:2009-06	IEC 62353:2007 DIN EN 62353:2008 (VDE 0751-1)
Schutzleiter-widerstand	0,2	•		
Isolations-widerstand		•		
Ersatzableitstrom		•		
Ersatz(geräte)-ableitstrom				•
Differenzstrom		•	•	•
Schutzleiterstrom			•	
Primärer Ableitstrom			•	
Berührungsstrom		•	•	
Spannungsfreiheit (berührbare leitfähige Teile)		•		
Patienten-ableitstrom				•
Geräteableitstrom				•
Ableitstrom vom Schweißkreis			•	

Legende

- vorgeschriebene Prüfung

1.3 Tabelle Ableitströme

DIN VDE 0701-0702:2008	DIN EN 60974-4 VDE 0544-4:2009-06	englischer Begriff	gemessen wird
Ersatzableitstrom		equivalent leakage current	SONDE (verbunden mit Schutzleiter) gegen L + N
Berührungsstrom/ Spannungsfreiheit durch Strommessung	Ableitstrom vom Schweißstromkreis	Touch current	Sonde gegen PE
		Earth leakage current	Schutzleiter gegen PE
	Primärer Ableitstrom im Betrieb Direktmessung		Schutzleiter aufgetrennt, Sonde gegen PE
Schutzleiterstrom mit Differenzstromverfahren	Primärer Ableitstrom im Betrieb Differenzstromverfahren	residual current	siehe Kap. 9.3.2

Legende
NC = Normal Condition
PE = Potenzialerder ≙ Netzschutzleiter
SL = Schutzleiter des Prüflings

2 Sicherheitsmerkmale und -vorkehrungen

Dieses Gerät erfüllt die Anforderungen der geltenden europäischen und nationalen EG-Richtlinien. Dies bestätigen wir durch die CE-Kennzeichnung. Die entsprechende Konformitätserklärung kann von GMC-I Messtechnik GmbH angefordert werden.

Das Prüfgerät **SECUTEST S2N+w** ist entsprechend den folgenden Sicherheitsbestimmungen gebaut und geprüft:

IEC 61010-1 / DIN EN 61010-1 / VDE 0411-1, DIN VDE 0404,
DIN VDE 0413 Teil 2 und 4

Nur bei bestimmungsgemäßer Verwendung ist die Sicherheit von Anwender, Prüfgerät und Prüfling (elektrisches Betriebsmittel) gewährleistet.

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

Die Prüfungen dürfen nur durch eine Elektrofachkraft oder unter der Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft durchgeführt werden. Der Anwender muss durch eine Elektrofachkraft in der Durchführung und Beurteilung der Prüfung unterwiesen sein.

Beachten Sie folgende Sicherheitsvorkehrungen:

- Das Gerät darf nur an ein Versorgungsnetz mit 230 V/240 V angeschlossen werden, welches den geltenden Sicherheitsbestimmungen (z. B. IEC 60346, VDE 0100) entspricht und mit einem maximalen Nennstrom von 16 A abgesichert ist.
- Messungen in elektrischen Anlagen sind nicht zulässig.
- Rechnen Sie damit, dass an Prüfobjekten unvorhersehbare Spannungen auftreten können. (Kondensatoren können z. B. gefährlich geladen sein).
- Überzeugen Sie sich, dass die Anschlussleitungen nicht beschädigt sind z. B. durch verletzte Isolation, Unterbrechung usw.
- Bei Verwendung einer Sonde mit Spiralkabel (SK2W):
  Halten Sie die Prüfspitze der Sonde fest, wenn Sie diese z. B. in eine Buchse gesteckt haben. Bei Zugbelastung der Wendelleitung besteht Verletzungsgefahr durch die zurückschnellende Prüfspitze.
- **Messung von Isolationswiderstand und Ersatzableitstrom**
  Die Prüfung erfolgt mit bis zu 500 V, diese ist zwar strombegrenzt (I < 3,5 mA), aber bei Berührung der Anschlüsse (3 oder 2) bekommt man einen elektrischen Schlag, der zu Folgeunfällen führen kann. Wenn der Prüfling über die Buchsen 1 bis 3 angeschlossen wird, muss man besonders darauf achten, nicht die offenen Leitungen zu berühren.
- **Ableitstrommessung**
  Bei der Ableitstrommessung ist unbedingt darauf zu achten, dass der Prüfling während der Messung unter Netzspannung betrieben wird. Berührbare leitfähige Teile können während der Prüfung eine gefährliche Berührspannung führen und dürfen auf keinen Fall berührt werden. (Es erfolgt eine Netzabschaltung, wenn der Ableitstrom > ca. 10 mA ist).

Achtung!
Ein Funktionstest darf erst dann durchgeführt werden, wenn der Prüfling die Sicherheitsprüfung bestanden hat !

Schalten von Lasten
Zum Schalten des Prüflings unter Last beachten Sie bitte unbedingt die unten angegebene Reihenfolge. Hierdurch wird ein erhöhter Verschleiß der Netzrelais am Prüfgerät vermieden.

Beginn der Messung:

1) **Prüfling**: Schalten Sie den Prüfling über den eigenen Schalter aus.
2) **SECUTEST S2N+w**: Schalten Sie die Netzspannung auf die Prüfdose ⊜.
3) **Prüfling**: Schalten Sie den Prüfling über den eigenen Schalter ein.

Ende der Messung:

4) **Prüfling**: Schalten Sie den Prüfling über den eigenen Schalter aus.
5) **SECUTEST S2N+w**: Entfernen Sie die Netzspannung von der Prüfdose ⊜.

Messungen an den Buchsen 1 – 2 – 3
Starten Sie jeweils zuerst die Messung und kontaktieren Sie dann die Messstelle.

Zwischen den Buchsen 1 und 2 dürfen max. 10 V angelegt werden.

Zwischen den Buchsen 2 und 3 dürfen bis zu 250 V angelegt werden.

Achtung: Bei allen Messungen an der Prüfdose sind die Buchsen 2 und 3 kurzgeschlossen! (Ausnahme: siehe Kap. 9.6)

Das Mess-und Prüfgerät darf nicht verwendet werden:

- bei erkennbaren äußeren Beschädigungen
- mit beschädigten Anschluss- und Messleitungen sowie Patientenanschlüssen
- wenn es nicht mehr einwandfrei funktioniert
- nach schweren Transportbeanspruchungen

In diesen Fällen muss das Gerät außer Betrieb genommen und gegen unabsichtliche Wiederinbetriebnahme gesichert werden.

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.

Bedeutung der Symbole auf dem Gerät
Die Symbole auf dem Gerät haben folgende Bedeutung:

Warnung vor gefährlicher elektrischer Spannung

Warnung vor einer Gefahrenstelle
(Achtung, Dokumentation beachten !)

Prüfdose

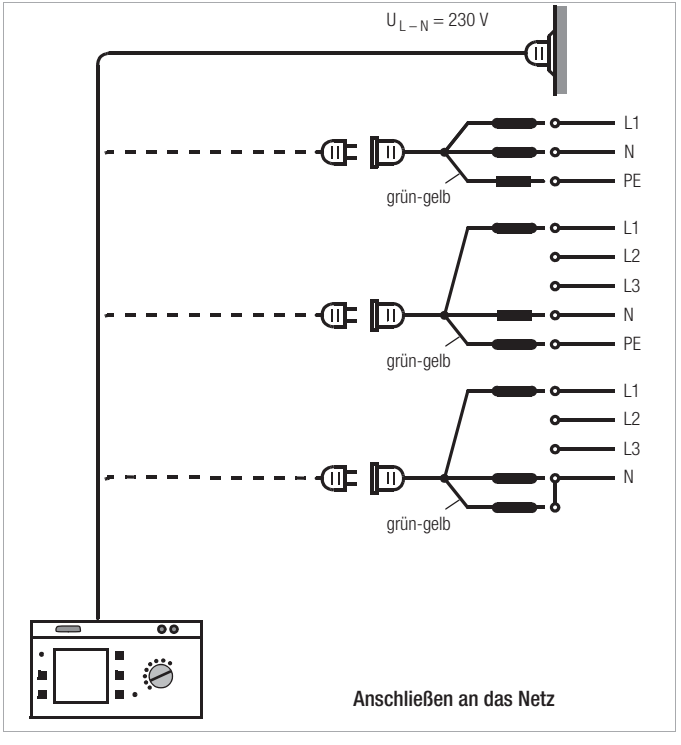
Das Gerät darf nicht mit dem Hausmüll entsorgt werden.
Weitere Informationen zur WEEE-Kennzeichnung finden Sie im Internet bei www.gossenmetrawatt.com unter dem Suchbegriff WEEE.

3 Inbetriebnahme

3.1 Anschließen an das Netz (230 V 50 Hz)

➪ Schließen Sie das Prüfgerät mit dem Netzanschlussstecker an das Netz an. Die Schalterstellung des Funktionsschalters ist beliebig.
Wenn keine Netzsteckdose (Schutzkontaktsteckdose) oder nur ein Drehstromanschluss zur Verfügung steht, können Sie den Anschluss von Außenleiter, Neutralleiter und Schutzleiter mithilfe der Kupplungssteckdose herstellen. Sie hat 3 fest angeschlossene Zuleitungen und ist Bestandteil des als Zubehör lieferbaren Kabelsets KS13.

Achtung!
Sofern kein Anschluss über eine Schutzkontaktsteckdose möglich ist: Schalten Sie zuerst das Netz frei.
Verbinden Sie anschließend die Zuleitungen der Kupplungssteckdose über Abgreifklemmen mit den Netzanschlüssen wie im Bild dargestellt.
Eine Trennung des Prüfgeräts vom Versorgungsnetz erfolgt ausschließlich über den Netzstecker.



3.2 Automatisches Erkennen von Netzanschlussfehlern

Das Prüfgerät erkennt automatisch Fehler am Netzanschluss, wenn die Bedingungen entsprechend der folgenden Tabelle erfüllt sind. Es informiert Sie über die Art des Fehlers und sperrt bei Gefahr alle Messungen.

Art des Netz-anschlussfehlers	Meldung	Bedingung	Messungen
Außenleiter L am Schutzleiter PE gegen Fingerkontakt (Taste ↵)	Text im LCD-Anzeigefeld	Taste ↵ drücken U > 100 V	gesperrt
Schutzleiter PE und Außenleiter L vertauscht und / oder Neutralleiter N unterbrochen	Lampe ⚠ leuchtet	Spannung an PE > 65 V	nicht möglich (keine Versorgung)
Berührspannung am Schutzleiter PE gegen Neutralleiter N	Text im LCD-Anzeigefeld	U > 50 V	gesperrt, Sperrung jedoch abschaltbar [1)]
Netzspannung zu klein	Lampe ⚠ leuchtet	U_{L-N} < 180 V	bedingt möglich

1) Schalterstellung **Setup** – Menü **Prüfablauf** – Parameter **IT-Netz**

Achtung!
Wenn Sie bei der Prüfung des Schutzleiterpotenzials feststellen, dass **der Netz-Schutzleiter Spannung führt** (entsprechend den beiden zuerst genannten Fällen)**, dann dürfen Sie mit dem Prüfgerät keine weiteren Messungen durchführen**. Die Spannung liegt nämlich auch an den berührbaren Schutzkontakten der Normsteckdose (17) und kann für Sie gefährlich sein. Trennen Sie das Prüfgerät sofort vom Netz und veranlassen Sie, dass der Fehler am Netzanschluss behoben wird.

Hinweis
Eine **Spannung am Schutzleiter PE** des Stromnetzes kann falsche Messwerte bei der Prüfung der Spannungsfreiheit oder bei Ableitstrommessungen verursachen.

4 Allgemeine Hinweise

4.1 Bedienerführung

Die integrierte Bedienerführung informiert Sie in allen Messfunktionen über erforderliche Anschlüsse, notwendige Bedienschritte, Bedienungsfehler, Messergebnisse usw.
Alle Informationen und Messergebnisse werden auf einer LCD-Anzeige mit Punktmatrix im Klartext dargestellt.

4.1.1 Sprache der Bedienerführung ändern

Sofern Sie eine andere Sprache für die Bedienoberfläche des Prüfgeräts wünschen, kann diese über das Update- und Freischaltprogramm „SECU-Up“ in das Prüfgerät geladen werden. Dieses Programm können Sie aus dem Internet herunterladen: www.gossenmetrawatt.com (Produkte > Software für Prüfgeräte > SECU-Up).

Nach der Installation auf Ihrem PC und Start des Programms wählen Sie das Menü „Update“ und hier die Sprache aus:
Deutsch, English, Français, Italiano, … .

Es kann nur jeweils eine Sprache in das Prüfgerät geladen werden, die vorherige wird hierdurch überschrieben.

Achtung!
Während der Datenübertragung dürfen Prüfgerät und PC keinesfalls vom Stromversorgungsnetz getrennt werden.
Während des Updates dürfen keine anderen Programme unter WINDOWS aktiv sein!

4.1.2 Automatische Auswahl der Schutzklasse

Je nach Netzstecker oder Anschluss des Prüflings erkennt das Prüfgerät die aktuelle Schutzklasse und schlägt diese für die Messung vor.

4.1.3 Manueller oder automatischer Betriebsablauf

Je nach Voreinstellung (Schalterstellung **VDE...**, Menü **Setup...**, Menü **Ablauf...** , Parameter „manueller Ablauf“) wird nach Durchführung der jeweiligen Messung automatisch zur nächsten Messung weitergeschaltet oder erst nach manueller Bestätigung.
Für die überwiegende Anzahl der Prüfungen und Messungen ist die integrierte Bedienerführung ausreichend. Trotzdem sollten Sie den Inhalt dieser Bedienungsanleitung lesen und beachten.

4.2 Hilfefunktion

In allen Mess- und Prüffunktionen und zu nahezu allen Einstellungen lassen sich Hilfetexte abrufen und auf dem LCD-Anzeigefeld darstellen. Für den Anschluss der Prüfobjekte an das Prüfgerät sind die entsprechenden Anschlussschaltbilder darstellbar.

➪ Drücken Sie zum Aufruf der Hilfe folgende Taste:

➪ Drücken Sie zum Verlassen der Hilfefunktion diese Taste erneut.

Hinweis
Während der Messung kann Hilfe nur durch dauerndes Drücken der obigen Taste abgerufen werden.

4.3 Kontrast einstellen

Beliebige Schalterstellung außer **Function Test** und **Off** wählen.

Menü **Setup...** aufrufen.

Enter

Kontrasteinstellung aktivieren

Taste gedrückt halten

Kontrast einstellen

Zurück zum Menü **Setup**

Anschließend die Kontrasteinstellung über **speichern** dauerhaft übernehmen.

4.4 Geräteparameter konfigurieren, Uhrzeit/Datum einstellen

In der Schalterstellung **Menu** und dort im Menü **Setup...** können Geräteparameter bzw. Funktionen, die für alle Schalterstellungen gemeinsam gelten, ein- oder ausgeschaltet werden, siehe Kap. 8 auf Seite 15.

4.5 Mess- bzw. Ablaufparameter konfigurieren

Im Menü **Setup** (Schalterstellung **VDE...**) der jeweiligen Prüfvorschrift können Mess- bzw. Ablaufparameter bzw. Funktionen ein- oder ausgeschaltet werden. Zur Bedeutung der Parameter siehe Kap. 11.3 auf Seite 29.

4.6 Normspezifische Grenzwerte einstellen (nicht in DIN EN 60974-4)

Im Auslieferzustand dieses Prüfgeräts sind im Gerät die Grenzwerte der (zu diesem Zeitpunkt) gültigen Normen gespeichert. Diese Werte können bei Bedarf über das Menü **Setup > Grenzwerte** (Schalterstellung **VDE...**) für die jeweilige Norm dargestellt und geändert werden, jedoch nur so, dass die Prüfung gegenüber der jeweiligen Norm verschärft wird.

Das Prüfgerät übernimmt neu eingegebene Grenzwerte sofort. Dauerhaft gespeichert werden diese jedoch nur nach Auslösen von **Speichern** im Menü **Setup** der jeweiligen Norm.

Sollen trotz der individuell eingestellten Grenzwerte für eine bestimmte Schutzklasse wieder die der Norm entsprechenden Grenzwerte gelten, so muss der Menüpunkt **Alle Werte nach Norm** im Untermenü **Grenzwerte** angewählt und mit Enter bestätigt werden.

Für den Fall, dass Grenzwerte in den Normen geändert werden, können diese über die RS 232-Schnittstelle verändert werden!

4.7 Einstellungen speichern

Alle Einstellungen und Änderungen, die Sie in den Menüs **Ablauf, Grenzwerte** (Schalterstellung **VDE...**) und **Nullpunkt (Temperaturmessung)** (Schalterstellung **Menu**) eingegeben haben sowie der eingestellte **Kontrast** bleiben so lange erhalten, bis der Schalter gedreht oder das Prüfgerät von der Netzspannung getrennt wird. Sollen alle Einstellungen und Änderungen auch nach dem Trennen vom Netz erhalten bleiben, dann müssen diese im Menü **Setup** der jeweiligen Prüfvorschrift bzw. Schalterstellung gesichert werden (Parameter „speichern“ bestätigen).

5 Klassifizierung von Prüflingen

5.1 Schutzklassen

Die Geräte folgender Schutzklassen besitzen alle eine Basisisolierung und gewährleisten Schutz gegen elektrischen Schlag aufgrund verschiedener zusätzlicher Vorkehrungen.

Geräte der Schutzklasse I

Berührbare leitfähige Teile sind an den Schutzleiter angeschlossen, sodass diese bei Ausfallen der Basisisolierung keine Spannung führen können.

Geräte der Schutzklasse I + II

Ausführung wie bei Geräten der Schutzklasse I, jedoch zusätzlich mit berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind.

Geräte der Schutzklasse I + III

Ausführung wie bei Geräten der Schutzklasse I, jedoch zusätzlich mit Teilen der Schutzklasse III, z. B. Batteriebetrieb oder Schutzkleinspannung (SELV/PELV).

Geräte der Schutzklasse II

Diese Geräte verfügen über eine doppelte oder verstärkte Isolierung.

Geräte der Schutzklasse II + III

Ausführung wie bei Geräten der Schutzklasse II, jedoch zusätzlich mit Teilen der Schutzklasse III, z. B. Batteriebetrieb oder Schutzkleinspannung (SELV/PELV).

Geräte der Schutzklasse III

Diese Geräte werden durch Schutzkleinspannung (SELV) versorgt. Darüber hinaus werden keine Spannungen erzeugt, die größer sind als die der SELV. Diese Geräte dürfen nicht an das Netz angeschlossen werden.

Hinweis: Der Prüfling darf nur an die Buchsen 1 bis 3 des Prüfgeräts angeschlossen werden. Es kann nur eine Sichtprüfung, eine Messung des Isolationswiderstands oder der Versorgungsspannung durchgeführt werden, siehe Parameter „SK III U_V“ auf Seite 29.

Parameter Klassifizierung (DIN VDE 0701-0702 mit Netz – aktiv) (im Menü Ablauf...)

Das Prüfgerät **SECUTEST S2N+w** prüft immer nach den schärfsten Grenzwerten der jeweils eingestellten Schutzklasse. Eine Prüfung gilt als nicht bestanden, wenn diese Grenzwerte überschritten wurden.

Es gibt aber Prüflinge, für die höhere Grenzwerte zugelassen sind.

Ist der Parameter Klassifizierung aktiviert (=x), wird gefragt, ob für diesen Prüfling höhere Grenzwerte zugelassen sind. Wird die Frage mit „Ja“ beantwortet, so erfolgt eine Neubewertung und die Prüfung wird evtl. als bestanden angezeigt.

Beispiele

Wurde die Isolationswiderstandsprüfung nicht bestanden, so ist nach der DIN VDE 0701-0702 für Prüflinge mit Heizelementen oder sofern Entstörkondensatoren gewechselt wurden, eine Ersatzableitstrommessung durchzuführen.

Bei einem Prüfling mit 300 kΩ wird mit Klassifizierung aus (=_) die Prüfung nicht bestanden, mit Klassifizierung aktiviert (=x) aber nach entsprechender Beantwortung der Frage die Prüfung bestanden.

Wird der Prüfling über die Buchsen anstelle der Prüfdose angeschlossen, so existieren andere Grenzwerte, weil in diesem Fall höhere Leistungsaufnahmen möglich sind (z. B. gibt es in Teil 1 einen Grenzwert des Ersatzableitstroms von 1 mA pro kW).

Siehe auch Tabelle „Maximal zulässige Grenzwerte der Ersatz-Ableitströme in mA“ auf Seite 20.

6 Kurzbezeichnungen

ΔI	Differenzstrom, Fehlerstrom (im Funktionstest)
ΔI_{max}	maximaler Fehlerstrom (im Funktionstest)
I_{ABL}, I_{GA}, I_{Sonde}	Ableitstrom (Differenz-, Sonden- oder Berührungsstrom)
I_{DI}	Differenzstrom (Schutzleiterstrom im Prüfablauf)
$I_{DI\ wc}$	Differenzstrom schlechtester Wert (wc = worst case)
I_{EA}, I-EA	Ersatz-Ableitstrom
I_{EGA}, I-EGA	Ersatz-Geräteableitstrom (Schutzleiterstrom)
I_{EPA}, I-EPA	Ersatz-Patientenableitstrom
I_{GA}, I-GA	Gehäuseableitstrom (Sonden- oder Berührungsstrom)
I_{SL}	Erdableitstrom (Schutzleiterstrom)
IT-Netz	das IT-Netz hat keine direkte Verbindung zwischen aktiven Leitern und geerdeten Teilen; die Körper der elektrischen Anlage sind geerdet.
$I_{V(max)}$	(maximaler) Verbraucherstrom (im Funktionstest)
I_Z	Zangenstrom
L	Außenleiteranschluss des Prüflings
LF	Leistungsfaktor (im Funktionstest)
N	Neutralleiteranschluss des Prüflings

NC	Normalbedingung (Normal Condition)
P	Wirkleistung (im Funktionstest)
PELV	Schutzkleinspannung mit Sekundärseite geerdet (PELV = protective extra low voltage)
R	Widerstand
R_{ISO}, R-ISO	Isolationswiderstand
R-ISO NL-SL	Isolationswiderstand: Neutralleiter gegen Schutzleiter
R-ISO NL-PE	Isolationswiderstand: Neutralleiter gegen Schutzleiter
R-ISO LN-S	Isolationswiderstand: LN gegen Schweißkreis S
R-ISO S-PE	Isolationswiderstand: Schweißkreis S gegen Schutzleiter PE
R_{SL}, R-SL	Schutzleiterwiderstand
R-SL±Netz	Grenzwert Schutzleiterwiderstand für +Netz: Prüfling mit Netzleitung, –Netz: Prüfling ohne Netzleitung (Grenzwert Schutzleiterwiderstand für Netzleitung alleine = 0,1 Ω)
S	Scheinleistung (im Funktionstest)
SELV	Schutzkleinspannung, Sekundärseite nicht geerdet
SL	Schutzleiteranschluss des Prüflings
$U_{AC/DC}$	Wechsel-/Gleichspannung
U_{BEZUG}	Bezugsspannung, Spannung auf die sich die Ableitströme beziehen (in der Regel die Netznennspannung).
U_{ISO}, U-ISO	Prüfspannung bei der Isolationsmessung
U_{LN}, U-LN	Netzspannung
U_{MESS}	Spannung, mit der die Prüfung durchgeführt wurde. Diese wird bei allen Ableitstrommessungen eingeblendet.
U_{Sonde}	Sondenspannung
t	Einschaltdauer (im Funktionstest)
T, Temp	Temperatur
W	elektrische Arbeit (im Funktionstest)
ZVEH	Zentralverband des deutschen Elektrohandwerks

7 Prüfobjekt anschließen

➪ Schließen Sie den Prüfling nach den Schaltbildern der Hilfefunktion an.

Der Anschluss des Prüflings an das Prüfgerät ist abhängig von

- **der Art seines Anschlusses:**
  – mit Stecker (Parameter „**An Prüfdose**“), gilt auch für Adapter EL1
  – ohne Stecker, einphasiger oder mehrphasiger Anschluss (Parameter „**An Buchsen**“)
  – kein Anschluss am Prüfgerät (Parameter „**Festanschluss**“)
  ob mit Adapter (= Parameter Anschlussart):
  – **AT16-DI/AT32-DI** (auch für AT3-II S und AT3-III E für Prüfungen in der Schalterstellung VDE 0544-4, siehe Hinweis auf der folgenden Seite)
  – **AT3-med** an Dose, Adapter für Geräte, die mit einem 5-poligen CEE-Stecker 16 A ausgerüstet sind
  – **AT3-III E** an Dose, Adapter für Geräte, die mit einem 5-poligen CEE-Stecker 32 A ausgerüstet sind ;
  Prüfablauf siehe Bedienungsanleitung zum AT3-III (für Prüfungen mit AT3-III E in Schalterstellung VDE 0544-4 wählen Sie **AT16-DI/AT32-DI**)
  – **EL1** an Sonde, Adapter für einphasige Geräte mit Schukostecker
  – **VL2E** an Dose, Adapter für Geräte, die mit einem 5-poligen CEE-Stecker 16 A oder 32 A ausgerüstet sind.
- **seiner Schutzklasse** (I, II, III, I+II, I+III oder II+III); Bedeutung siehe Kap. 5.1.

Hinweis
Der Prüfling muss für alle Messungen eingeschaltet sein. Schalter, Relais, Temperaturregler usw. sind dabei zu berücksichtigen.

Das Prüfgerät erkennt automatisch, ob ein Prüfling an den Buchsen 1 bis 3 gesteckt ist. Das Prüfgerät erkennt zusätzlich, ob ein Prüfling an der Prüfdose angeschlossen ist. Als Standardvoreinstellung berücksichtigt der Programmablauf, dass der Stecker des Prüflings an der Prüfdose gesteckt ist.

Hinweis
Geräte der Schutzklasse II mit Netzstecker der Schutzklasse I
Sofern der Prüfling einen Schutzkontaktstecker der Schutzklasse I besitzt, das Gerät elektrisch aber Schutzklasse II entspricht, erkennt das Prüfgerät Schutzklasse I. Sie müssen in diesem Fall im Startmenü Schutzklasse I auf II umstellen.

Soweit das Prüfgerät die jeweilige **Anschlussart** nicht automatisch erkennen kann, ist der Anschlussvorschlag zu überprüfen und die Anschlussart ggf. manuell vorzugeben.

- ➪ Stellen Sie im Startmenü für den Prüfablauf den Cursor △ auf die zweite Zeile.
- ➪ Durch Betätigen von ↵ erhalten Sie eine Auswahl der möglichen Anschlussarten.
- ➪ Wählen Sie mit dem Cursor △ den gewünschten Anschluss aus und bestätigen Sie diesen mit ↵ .

Hinweis zur Anwendung der Adapter AT3-II S und AT3-III E in der Schalterstellung VDE 0544-4 (IEC 60974-4)
In dieser Schalterstellung kann nur die direkte Ableitstrommessung durchgeführt werden. Die Differenzstrommessung ist hier ohne Funktion. Daher dürfen die Messkabel des jeweiligen Adapters nicht an die Buchsen 2 und 3 des Prüfgeräts **SECUTEST S2N+w** angeschlossen werden.

Bei der Parametereingabe in der zweiten Kopfzeile des Startmenüs (wie oben beschrieben) muss als Messanschluss „**Adapter 16/32 DI**“ ausgewählt werden.
Die Frage nach der Schalterstellung am Adapter muss mit „**nein**“ beantwortet werden (Taste Cursor oben).

Hinweis zur Anschlussart EL1 oder VL2E: Über das Menü Setup des Prüfablaufs nach Norm und dort unter **speichern** können Sie die einmal gewählte Anschlussart EL1 oder VL2E für alle folgenden Prüfungen bis zur nächsten Änderung festlegen.

Übergehen der Schutzleiterprüfung bei vollisolierten Geräten
Sie sollen ein vollisoliertes Gerät der Schutzklasse I prüfen (z. B. Monitor, Tauchpumpe, etc.), bei dem kein Schutzleiterkontakt nach außen führt.

Ob in solch einem Fall auf die Schutzleiterprüfung verzichtet werden kann, sollte eine Elektrofachkraft entscheiden und verantworten.

Sie können die Schutzleiterprüfung übergehen, indem Sie die Taste ▽ drücken, sobald die folgende Aufforderung erscheint: „Bitte die Sonde mit dem Schutzleiter des Prüflings verbinden“.

Überprüfung mehrerer Schutzleiterverbindungen durch die Funktion „automatische Erkennung des Messstellenwechsels“ in der Schalterstellung VDE...
Das Prüfgerät erkennt während der Schutzleitermessung, ob der Schutzleiter mit der Sonde kontaktiert ist, und zeigt die beiden möglichen Zustände durch unterschiedliche Signaltöne an.

Diese Funktion ist in der Schalterstellung **Menü**, Menü **Setup...** , im Untermenü **Prüfablauf** über den Parameter „Auto Messstelle“ einstellbar.

Schutzleiter- und Isolationswiderstandsmessung bei fest installierten Prüflingen

Achtung!
Schalten Sie vor Anschluss des Prüfgeräts das Netz des Prüflings frei!

- ➪ Entfernen Sie die Netzanschlusssicherungen im Prüfling und trennen Sie den Anschluss des Neutralleiters N im Prüfobjekt auf.

Berührungsstrommessung (Spannungsfreiheit)
Achten Sie darauf, dass die abgetasteten Teile nicht zufällig geerdet sind.

8 Geräteparameter konfigurieren

In der Schalterstellung **Menu** Untermenü **Setup** können allgemeine Geräteparameter konfiguriert und gespeichert werden.

Untermenü auswählen, bestätigen

Parameter auswählen, bestätigen, ändern, Änderung bestätigen

Grenzwerte...

Einstellungen x / – = Funktion ein- / ausgeschaltet

Beleuchtung	Hinterleuchtung der LC-Anzeige. Hier sind drei Zustände möglich, die über die Cursortasten oben oder unten ausgewählt werden können: x: dauernd eingeschaltet, –: ausgeschaltet Ziffern von 1 ... 9: Dauer in Minuten, nach der die Beleuchtung automatisch abschaltet.
Prüfzeit	Dauer einer Einzelprüfung (0 … 255 s)
Bezugsspannung	Spannung auf die sich die Ableitströme beziehen (in der Regel die Netznennspannung)
Erdschluss bei	Beim Kurzschlusstest wird auch überprüft ob eine Verbindung zwischen L/N und SL besteht (Körperschluss). Wir gehen davon aus, dass bei einem Ableitstrom von L/N nach SL > 15 mA ein Körperschluss vorliegt. Für manche Prüflinge (speziell Starkstromverbraucher) sollte dieser Wert erhöht werden, da größere Ableitströme fließen.
Netz warten	Die Netzspannung wird zunächst auf die Prüfdose geschaltet. Die Prüfung selbst beginnt jedoch erst nach der Zeit in Sekunden, die in „Netz warten“ eingestellt ist.
Automode	x: für vollautomatische Prüfabläufe werden Meldungen weitestgehend unterdrückt

Prüfablauf...

Einstellungen x / – = Funktion ein- / ausgeschaltet

Erster Fehler	sofern die Erster-Fehler-Bedingung eingeschaltet ist, wird nach Auftreten eines Fehlers die Prüfung sofort als nicht bestanden abgebrochen
Auto Klasse PSI	die Prüfergebnisse (bestanden, nicht bestanden) der verschiedenen Schalterstellungen werden automatisch den 8 Statistikkanälen zugeordnet
inkl. Gebr. Fehler	das Messergebnis wird um den Gebrauchsfehler (Betriebsmessabweichung) korrigiert ausgegeben
IT-Netz	Prüfung in IT-Netzen durch Unterdrückung des Tests von U_{PE-N} möglich. Beim U_{PE-N}-Test wird geprüft, ob eine Spannung an PE anliegt. (Ableitstrommessungen können ansonsten zu falschen Messergebnissen führen)
Signalton Ablauf	akustisches Signal bei: falscher Anschluss des Prüflings, Fehler im Versorgungsnetz, nächster Prüfschritt
Signalton Messen	akustisches Signal bei: Messwertschwankungen, Umpolen des Prüfstromes
Auto Messstelle	Ein Signalton signalisiert, ob die Sonde mit dem Schutzleiter verbunden ist. Der Prüfablauf erfolgt automatisch. Schnelle Signaltonfolge: Sonde an SL, langsame Signaltonfolge: Messstelle wechseln.
direkt drucken	siehe Kap. 13 auf Seite 41.
Protokolle...	hier kann ein gespeichertes Protokoll aus einer Liste anhand von Identnummern ausgewählt und nochmals angezeigt werden, siehe Kap. 13 auf Seite 41.
Secustore	Datenübertragung für den Anschluss des Adapters **SECUSTORE** optimieren (in dieser Einstellung können keine Daten im SI-Modul gespeichert werden. Es wird auch kein Prüfprotokoll an der RS232 signalisiert.
Service...	– Uhrzeit und Datum einstellen (bei Einsatz eines SI-Moduls müssen im SI- Menü dieselbe Uhrzeit und dasselbe Datum zusätzlich eingestellt werden) – Funktionen für den Service nach Kennworteingabe

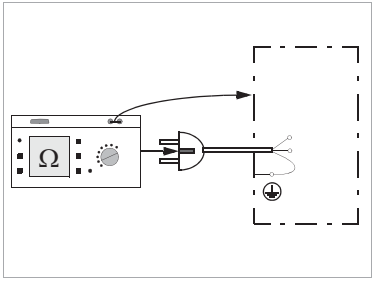
9 Einzelmessungen

Menu

9.1 Messung von Schutzleiterwiderständen

Definition
Der Schutzleiterwiderstand ist die Summe folgender Widerstände:

- Widerstand des Leiters der Anschlussleitung oder Geräteanschlussleitung
- Übergangswiderstände der Steck- und Klemmverbindungen
- ggf. Widerstand der Verlängerungsleitung



Gemessen wird jeweils

- zwischen jedem berührbaren *leitfähigen Teil des Gehäuses* und den Schutzkontakten des Netz-, Gerätesteckers (bei abnehmbarer Netzanschlussleitung) oder dem Schutzleiteranschluss bei fest installierten Geräten
- als Vierpol-Messung
- bei *Geräteanschlussleitungen* zwischen den Schutzkontakten des Netzsteckers und den Schutzkontakten des geräteseitigen Anschlusssteckers
- bei *Verlängerungsleitungen* zwischen den Schutzkontakten des Netzsteckers und den Schutzkontakten der Kupplung

Anschluss von Geräten der Schutzklasse I an Prüfdose
Bei Anschluss des Prüflings wird der Widerstand zwischen Schutzleiteranschluss an der Prüfdose bzw. an der Buchse SL und dem Sondenanschluss am Prüfling (Berührung leitfähiger Teile des Gehäuses) gemessen.

➪ Kontaktieren Sie zur Messung des Schutzleiterwiderstandes die Sonde mit einem mit dem Schutzleiter verbundenen leitfähigen Teil des Gehäuses.

Während der Messung muss die **Anschlussleitung** nur insoweit, wie die Anschlussleitung bei der Instandsetzung, Änderung oder Prüfung zugänglich ist, bewegt werden.
Tritt bei der Handprobe während der Prüfung auf Durchgang eine Widerstandsänderung auf, muss angenommen werden, dass der Schutzleiter beschädigt oder eine Anschlussstelle nicht mehr einwandfrei ist.

Wahl der Polarität
Die **Polarität** des Prüfstromes kann durch Drücken der Taste ▽ gewechselt werden.

Wahl der Prüfstromstärke
Zwischen den **Prüfstromstärken (200 mA DC, 10 A AC)** kann durch Drücken der Taste △ umgeschaltet werden.

Prüfung mit Prüfstrom 10 A
Die **Prüfzeit** beträgt max. 30 s (Festwert) bei 10 A-Prüfstrom. Nach Ablauf dieser Messzeit wird der zuletzt gemessene Wert eingefroren, „Data Hold, Messung abgeschaltet“ erscheint. Bei Erwärmung des Prüfgeräts kann eine Wiederholung der Prüfung erst nach einer Wartezeit von 1 Minute gestartet werden. Bei der Prüfung mit 10 A kann die letzte Messung wiederholt werden, falls die Prüfung nicht bestanden wurde.

Prüfungen an Verlängerungsleitungen
Zum Prüfablauf siehe Kap. 11.4 auf Seite 30.

Hinweis
„Anschluss des Prüflings: SK I/II“ wird nicht bei der Einzelmessung eingeblendet, sondern nur während des automatischen Prüfablaufs.

Prüfung im Verbund – differenzieller Schutzleiterwiderstand
Bei der Schutzleitermessung ist auch ein **Nullpunktabgleich** möglich. Dieser dient dazu, alle folgenden Messwerte mit einem Offset so zu beaufschlagen, dass für einen ausgewählten Referenzpunkt, der mit dem Schutzleiter verbunden ist, 0 Ω angezeigt wird. Das Kontaktieren von mit diesem Referenzpunkt leitend verbundenen Prüfpunkten mit der Sonde führt zur Anzeige des differenziellen Widerstands ΔR_{SL} zwischen dem Referenzpunkt und diesen Prüfpunkten.

Zum Nullpunktabgleich muss während der Messung die Netzfreigabetaste betätigt werden. Der ermittelte Wert kann übernommen werden (der Wert bleibt nur so lange gespeichert, bis das Gerät vom Netz getrennt wird), dauerhaft gespeichert oder gelöscht werden.

Maximal zulässige Grenzwerte des Schutzleiterwiderstands bei Anschlussleitungen bis 5 m Länge

Prüfnorm	Prüfstrom	Leerlaufspannung	R_{SL} Gehäuse – Gerätestecker	R_{SL} Gehäuse – Netzstecker
VDE 0701-0702:2008 IEC 62353:2007 (VDE 0751-1)	> 200 mA⎓ oder 10 A~	4 V < U_L < 24 V		0,3 Ω + 0,1 Ω [1] je weitere 7,5 m
DIN EN 60974-4 VDE 0544-4:2009-06			0,2 Ω	

[1] Gesamter Schutzleiterwiderstand maximal 1 Ω

9.2 Isolationswiderstand R_{ISO}

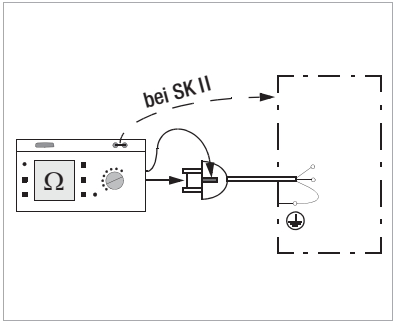
Definition

Schutzklasse I

Der Isolationswiderstand wird zwischen den kurzgeschlossenen Netzanschlüssen und dem Schutzleiter gemessen.

Schutzklasse II und III

Der Isolationswiderstand wird zwischen den kurzgeschlossenen Netzanschlüssen und den von außen mit der Sonde berührbaren leitfähigen Teilen gemessen.



Sonderfall fest installierte Geräte der Schutzklasse I

Achtung!
Schalten Sie vor Anschluss des Prüfgeräts das Netz des Prüflings frei!

- Entfernen Sie die Netzanschlusssicherungen im Prüfling und trennen Sie den Anschluss des Neutralleiters N im Prüfobjekt auf.
- Schließen Sie zur Messung des Isolationswiderstands die Sonde am Außenleiter L des Prüflings an.

Ablauf

Achtung!
Messung des Isolationswiderstandes (Ersatzableitstrom)
Die Prüfung erfolgt mit bis zu 500 V, diese ist zwar strombegrenzt (I < 3,5 mA), bei Berührung der Anschlüsse (3 oder 2) bekommt man einen elektrischen Schlag, der zu Folgeunfällen führen kann.
Wenn der Prüfling über die Buchsen 1 bis 3 angeschlossen wird, muss man besonders darauf achten, nicht die offenen Leitungen zu berühren.

Hinweis
Bei der Isolationswiderstandsmessung müssen alle Schalter am Gerät auf „Ein“ stehen, das gilt auch für temperaturgesteuerte Schalter oder Temperaturregler.
Bei Betriebsmitteln mit Programmschaltwerk muss in allen Programmstufen gemessen werden.

R-ISO

Messung auslösen

Die Nennspannung beträgt hierbei 500 V DC.

Sie können die Nennspannung im Bereich von 50 V bis 550 V DC einstellen.

Hinweis
Bei Neustart der Isolationsmessung aus dem Menü ist immer 500 V als Nennspannung eingestellt. Die Leerlaufspannung ist stets höher als die Nennspannung.

Minimal zulässige Grenzwerte des Isolationswiderstands

Prüfnorm	Prüfspannung	R_{ISO}				
		LN → PE	LN → Sonde	Sonde → PE	SK III	Heizung
VDE 0701-0702:2008	500 V	1 MΩ	2 MΩ	5 MΩ	0,25 MΩ	0,3 MΩ *
DIN EN 60974-4 VDE 0544-4:2009-06		2 MΩ	5 MΩ	5 MΩ		

* mit eingeschalteten Heizelementen
(wenn Heizleistung > 3 kW und R_{ISO} < 0,3 MΩ: Ableitstrommessung erforderlich)

Hinweise

Bei Geräten der Schutzklassen II und III und bei batteriegespeisten Geräten müssen Sie mit der Sonde jedes berührbare leitfähige Teil abtasten und den Isolationswiderstand und/oder den Ableitstrom messen.

Bei batteriegespeisten Geräten ist die Batterie während der Messung abzuklemmen.

Bei der Prüfung der Primärseite LN gegen die Standardsonde 1 (Anschlussbuchsen 4-5) ist der Schutzleiter der Prüfdose mit der Standardsonde 1 verbunden.

Wenn die Prüfung ohne den Schutzleiter erfolgen soll, darf die Prüfung nicht über die Prüfdose sondern muss über einen zweiten Sondenanschluss an den Buchsen 2 und 3 erfolgen.

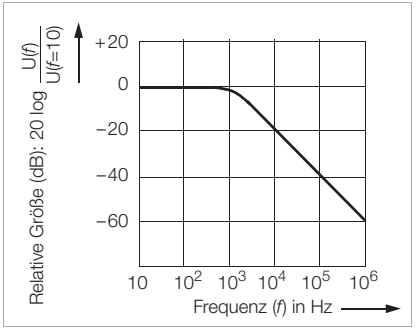
9.3 Ableitstrommessungen

Achtung!
Bei der Ableitstrommessung ist unbedingt darauf zu achten, das der Prüfling während der Messung unter Netzspannung betrieben wird. Berührbare leitfähige Teile können während der Prüfung eine gefährliche Berührspannung führen und dürfen auf keinen Fall berührt werden. (Es erfolgt eine Netzabschaltung wenn der Ableitstrom > ca. 10 mA ist).

Messung I_{xx} auswählen, auslösen

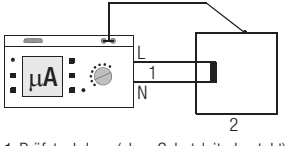
Bei jedem Aufschalten der Netzspannung auf die Prüfdose werden L und N getauscht, sofern dies im Menü Ableitströme im Kap. 9.3 auf Seite 19 eingestellt wurde.

Bei der Ableitstrommessung wird der Frequenzgang entsprechend dem nebenstehenden Bild berücksichtigt.



9.3.1 Berührungsstrom I_B (Ableitstrom vom Schweißstromkreis)

Strom, der von Gehäuseteilen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, durch eine von außen anliegende leitfähige Verbindung, zur Erde oder einem anderen Teil des Gehäuses fließt. Der Stromfluss über den Schutzleiter ist in diesem Fall ausgenommen.



1 Prüfsteckdose (ohne Schutzleiterkontakt)
2 Gerätegehäuse

Gemessen wird der AC-Anteil des Stroms. Bei Einzelmessung (nicht Prüfablauf) kann auch der DC-Anteil gemessen werden.

9.3.2 Schutzleiterstrom (primärer Ableitstrom) Differenzstromverfahren (I_{DI})

Summe der Momentanwerte der Ströme, die am netzseitigen Anschluss eines Gerätes durch die Leiter L und N fließen (wird auch Reststrom genannt). Der Differenzstrom ist im Fehlerfall mit dem Fehlerstrom praktisch identisch. Fehlerstrom: Strom, der durch einen Isolationsfehler verursacht wird und über die Fehlerstelle fließt.

Achtung: Der Differenzstrom enthält auch den Berührungsstrom.

Maximal zulässige Grenzwerte der Ableitströme in mA

Prüfnorm	I_{SL} (I_{DI})	I_B
		NC
VDE 0701-0702:2008	SK I: 3,5 1 mA/kW *	0,5
DIN EN 60974-4 VDE 0544-4:2009-06	5 mA	10 mA

* bei Geräten mit einer Heizleistung > 3,5 kW

Anmerkung 1: Geräte, die nicht mit schutzleiterverbundenen berührbaren Teilen ausgestattet sind und die mit den Anforderungen für den Berührungsstrom und, falls zutreffend, für den Patientenableitstrom übereinstimmen, z. B. EDV-Geräte mit abgeschirmtem Netzteil

Anmerkung 2: Fest angeschlossene Geräte mit Schutzleiter

Anmerkung 3: Fahrbare Röntgengeräte und Geräte mit mineralischer Isolierung

Legende zur Tabelle

I_B Berührungsstrom (Ableitstrom vom Schweißstrom)

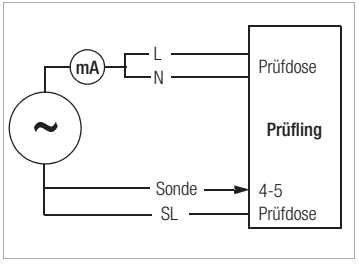
I_{SL} Strom im Schutzleiter (primärer Ableitstrom)

9.4 Ersatz-Ableitströme

Allgemein

Die Messung des Ersatz-Ableitstroms ist vorgeschrieben

- bei DIN VDE 0701-0702 nach bestandener Isolationsprüfung



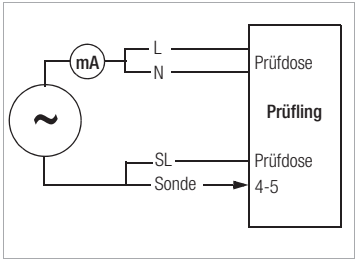
Ersatz-Geräteableitstrom I_{EGA} IEC 62353 (VDE 0751-1)

Die Messung des Ersatz-Geräteableitstroms ist vorgeschrieben

- bei medizinischen elektrischen Geräten nach IEC 62353 (VDE 0751-1)

Voraussetzung

Eine hochohmige Spannungsquelle wird zwischen den kurzgeschlossenen Netzpolen und den (untereinander verbundenen) berührbaren metallischen Teilen des Gehäuses gelegt.



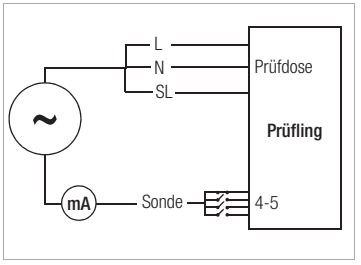
Messung

Der über die Isolierung des Prüflings fließende Strom wird gemessen.

Ersatz-Patientenableitstrom I_{EPA} IEC 62353 (VDE 0751-1)

Voraussetzung

Eine hochohmige Spannungsquelle wird jeweils zwischen kurzgeschlossenen L, N, SL und der Sonde geschaltet.



Messung

Die Messung erfolgt stets aus einer strombegrenzten AC-Quelle. Unterschiedliche Netzspannungen werden berücksichtigt.

Maximal zulässige Grenzwerte der Ersatz-Ableitströme in mA

Prüfnorm	I_{EA}	I_{EGA}		I_{EPA}	
VDE 0701-0702:2008	SK I: 3,5 1 mA/kW [1)] SK II: 0,5				
IEC 62353: 2007 (VDE 0751-1)		SK II	0,2	Typ BF	5
		SK I (im SL oder mit dem SL verbundenen Teilen)	1	Typ CF	0,05
		fest angeschlossene Geräte mit SL	10		
		fahrbare Röntgengeräte mit zusätzlichem SL	5		
		fahrbare Röntgengeräte ohne zusätzlichem SL	2		
		Geräte mit mineralischer Isolierung	5		

I_{EA} Ersatz-Ableitstrom
I_{EGA} Ersatz-Geräteableitstrom
I_{EPA} Ersatz-Patientenableitstrom
SL Schutzleiter
[1)] bei Geräten mit einer Heizleistung ≥ 3,5 kW

Anschluss
Zum Anschluss des Prüflings siehe Anschlussschaltbilder in der Hilfefunktion am Prüfgerät.

Sonderfall Anschluss fest installierter Geräte der Schutzklasse I
Bei fest angeschlossenen Prüflingen wird der Strom zwischen der, an den Leitern L und N anzuschließenden Sonde und dem Schutzleiteranschluss PE des Prüfgerätes gemessen.

Achtung!
Schalten Sie vor Anschluss des Prüfgeräts das Netz des Prüflings frei!

- Entfernen Sie die Netzanschlusssicherungen im Prüfling und trennen Sie den Anschluss des Neutralleiters N im Prüfobjekt auf.
- Schließen Sie zur Messung des Ersatz-Ableitstromes die Sonde am Außenleiter L und N des Prüflings an.

Sonderfall Anschluss mehrphasiger Geräte
Für mehrphasige Geräte ist die Ersatz-Ableitstrommessung nicht geeignet.

Ablauf
Dies ist eine Ersatz-Ableitstrommessung bei der Ströme angezeigt werden, die bei einer Ableitstrommessung entsprechend den Gerätebestimmungen und bei Netznennspannung fließen würden.
Eine Ableitstrommessung nach den jeweiligen Gerätebestimmungen ist oft nicht möglich, weil dazu die Geräte entweder isoliert aufgestellt oder an eine von Erde isolierte Spannungsquelle angeschlossen werden müssen.

Ersatz-Ableitstrom I_{EGA} DIN VDE 0701-0702 / 2 K

Messung **I-EA** auswählen, auslösen

Gemessen wird der Ersatzableitstrom zwischen kurzgeschlossenem N und L und dem **Schutzleiter PE**.
Der Widerstand der Messschaltung beträgt 2 kΩ für DIN VDE 0701-0702 zur Nachbildung des mittleren Körperwiderstandes eines Menschen.

Ersatz-Geräteableitstrom I_{EGA} bei IEC 62353 (VDE 0751-1) **/ 1 K**

Messung **I-EGA** auswählen, auslösen
Gemessen wird der Ersatz-Geräteableitstrom zwischen kurzgeschlossenem N und L und der **Sonde**.
Der Widerstand der Messschaltung beträgt 1 kΩ für **IEC 62353** (VDE 0751-1) zur Nachbildung des mittleren Patientenwiderstandes.

Zur Beurteilung der Messwerte bei der Ersatzableitstrommessung siehe Kap. 16.2.

Ersatz-Patientenableitstrom I_{EPA} IEC 62353 (VDE 0751-1)

Messung **I-EPA** auswählen, auslösen

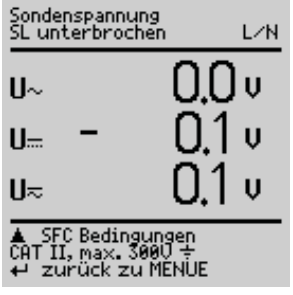
Gemessen wird der Ersatz-Patientenableitstrom zwischen kurzgeschlossenen L, N, SL und der Sonde.

9.5 Sondenspannung U_{Sonde} – max. 300 V

Es wird die Spannung zwischen dem PE-Netzanschluss des Prüfgerätes und der Sonde gemessen. In dieser Messschaltung kann die Sonde auch als Phasensucher verwendet werden.

Zur Messung muss der Prüfling über die Taste (14) in Betrieb genommen werden.

Messung U_{Sonde} auslösen



9.6 Wechsel-/Gleichspannung $U_{AC/DC}$ – max. 253 V (Leerlaufspannung U_0)

Es können Gleich- Wechsel- und Mischspannungen bis 253 V zwischen den Anschlussbuchsen 2 und 3 gemessen werden.
Darüber hinaus kann über die Taste zwischen Minimal-, Maximal- und aktuellem Messwert umgeschaltet werden. Dies ist besonders nützlich in Verbindung mit dem Prüfadapter für Schweissgeräte **SECULOAD** (Artikelnummer Z745V).

Achtung!
Ab der Firmware Version 8.12 sind 2 Abläufe zu unterscheiden:

Ablauf 1. Prüfling nicht an Prüfdose angeschlossen (Festanschluss)

- Wählen Sie die Schalterstellung Menu und hier die Messung $U_{AC/DC}$ aus.
- Schließen Sie die Messkabel an die Buchsen 2 und 3 an.
- Tasten Sie die Messstelle mit den Prüfspitzen ab.
- Lesen Sie die Messwerte ab.
- Entfernen Sie die Prüfspitzen von der Messstelle und ziehen Sie die Messkabel von den Buchsen 2 und 3 ab.
- Mit ENTER kehren Sie zurück zum Menü.

Ablauf 2. Prüfling an Prüfdose

Beachten Sie unbedingt die vorgegebene Reihenfolge der Prüfschritte:

An den Buchsen 1 bis 3 darf zunächst nichts angeschlossen sein! (Bei allen Messungen an der Prüfdose sind die Buchsen 2 und 3 kurzgeschlossen; Ausnahme: sobald die ausdrückliche Aufforderung im Display zum Anschluss der Messkabel erscheint, ist der Kurzschluss aufgehoben, siehe unten)

- Entfernen Sie alle evtl. gesteckten Kabel der Buchsen 1 bis 3.
- Schließen Sie den Prüfling an die Prüfdose an.
- Wählen Sie die Schalterstellung Menu und hier die Messung $U_{AC/DC}$ aus.
- Schalten Sie den Prüfling ein (Kurzschlusstest erfolgt).
- Nehmen Sie den Prüfling in Betrieb, indem Sie über die Taste (14) Netzspannung auf die Prüfdose schalten.
- **Bitte unbedingt beachten:**
  Schließen Sie die Messkabel erst nach folgender Aufforderung im Display an: „Messkabel zur Spannungsmessung an die Buchsen 2 und 3 anschließen“.
- Tasten Sie die Messstelle mit den Prüfspitzen ab.
- Lesen Sie die Messwerte ab.
- Entfernen Sie die Prüfspitzen von der Messstelle und ziehen Sie die Messkabel von den Buchsen 2 und 3 ab.
- Mit ENTER kehren Sie zurück zum Menü.

Messung von Schutzkleinspannung (siehe Ablauf Nr. 2 auf Seite 22)
Über die Taste (14) kann Netzspannung auf den Prüfling über die Prüfdose geschaltet werden, z. B. um eine **Schutzkleinspannung** am Ausgang des Prüflings messen zu können.

Achtung!
Bei der am Ausgang des Prüflings gemessenen Spannung muss es sich um eine galvanisch vom Netz getrennte Schutzkleinspannung handeln, andernfalls kann eine Überstromschutzeinrichtung in der Installation auslösen.

9.7 Widerstand R

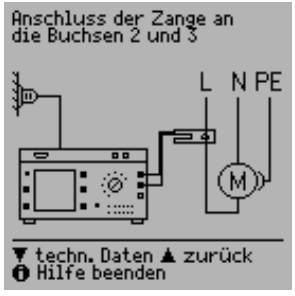
Zwischen den Buchsen 1 und 2 können Widerstände bis 150 kΩ gemessen werden.

Messung R auswählen, auslösen

9.8 Messungen mit Zubehör

9.8.1 Wechselstrom I_Z über Stromzange

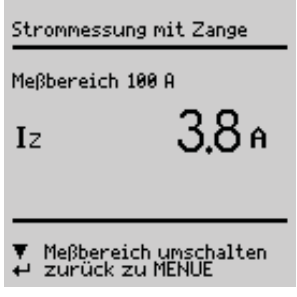
Anschluss



Mit einem an die Buchsen 2 und 3 angeschlossenen Zangen-Strom-/Spannungswandler z. B. WZ12C können in zwei Messbereichen (1 mA … 10 A ~, 1 A … 100 A~) Wechselströme gemessen werden.

Messung I_Z auslösen

Messbereich umschalten



9.9 Schutzleiterwiderstand R_{SL} über Stromzange

Anschluss

Mit dem Zangenstromwandler WZ12C kann der Schutzleiterwiderstand bestimmt werden.

P: Potenzialleitung für 4-Pol-Messung.

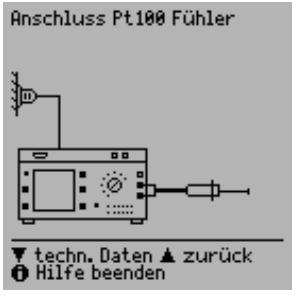
Die Potenzialleitung muss in der Verteilung an den abgehenden Schutzleiter angeschlossen werden.

Ohne Potenzialleitung P wird der Leitungswiderstand Prüfling bis Prüfgerät gemessen. Dieser Wert kann stark vom eigentlichen Schutzleiterwiderstand abweichen, da die Zuleitung inklusive Installation des Prüfgeräts mitgemessen wird. Mit der Potenzialleitung wird der Widerstand vom Sondenanschluss bis zur Kontaktierung P an Schutzleiter gemessen.

Messung R_{SL} auswählen, auslösen

9.9.1 Temperatur T über Pt100/1000-Fühler

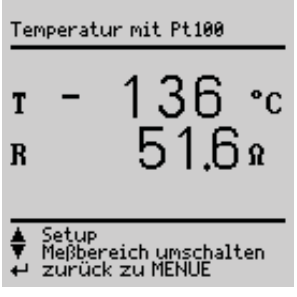
Anschluss



Mit einem Pt100- oder Pt1000-Fühler (Grundeinstellung), der an die Buchsen 1 und 2 anzuschließen ist, können Temperaturen im Bereich –200 °C … +850 °C gemessen werden.

Messung **Temp** auswählen, auslösen

Durch „Messbereich umschalten“ – Taste ▼ – wählen Sie zwischen Pt100 oder Pt1000. Die Einheit der Temperatur können Sie im Setupmenü „TEMPERATUR“ ▲ festlegen. Sie können dort wählen zwischen den Einheiten °C (Celsius), °F (Fahrenheit) und Kelvin. Über das Setupmenü „TEMPERATUR“ gelangen Sie auch zum Nullpunktabgleich.



Nullpunktabgleich

Der Widerstand der Fühlerzuleitung kann hier abgeglichen werden:

➪ Schließen Sie die Fühlerzuleitungen an ihren Enden kurz und ermitteln Sie den Widerstand wie nachfolgend dargestellt.

Nullpunkt

Sie können den ermittelten Wert direkt speichern (Taste △) oder diesen zunächst ändern. Sie gelangen zum Eingabemenü über die Taste ▽ .

➪ Verändern Sie den übernommenen Wert manuell mithilfe der Tasten △ und ▽ .

➪ Drücken Sie die Taste ↵ zur Übernahme des Wertes und zur Anzeige weiterer Menüfunktionen in der Fußzeile.

Sie sollten diesen Wert dauerhaft sichern durch „Wert speichern“ Taste △ , vor „Abgleich beenden“ durch ↵ .

Zum Befehl „Wert löschen“ gelangen Sie nur über das Menü „Wert ändern“. Diese Einstellung – kein Nullpunktabgleich – wird gleichzeitig gesichert bei Betätigen von ▽ .

10 Funktionstest

Function
Test

Über die eingebaute Prüfsteckdose kann der Prüfling einem Funktionstest mit Netzspannung unterzogen werden.

Außer in dieser Schalterstellung oder in Stellung **Menu** Parameter **Funktion** kann der Funktionstest unmittelbar nach einer bestandenen Sicherheitsprüfung zu einer ausgewählten Norm durchgeführt werden (nicht möglich bei Geräten der Schutzklasse III).

Achtung!
Ein Funktionstest darf erst dann durchgeführt werden, wenn der Prüfling die Sicherheitsprüfung bestanden hat.

Hinweis
Bei jedem Aufschalten der Netzspannung auf die Prüfdose werden Außenleiter L und Neutralleiter N jeweils automatisch umgepolt, vorausgesetzt „Netzumpolung = X“ ist eingestellt:
Schalterstellung **VDE ...** > Menü **Setup ...**
> Menü **Ablauf ...** > Parameter ***Netzumpolung***
oder > Menü **Grenzwerte ...** > Parameter ***Netzumpolung***.

Hinweis
Der Funktionstest ist nur möglich, wenn der Prüfling an der Prüfsteckdose (21) angeschlossen ist.

Messungen
Der Funktionstest umfasst folgende Messungen:

- Spannung U_{LN} zwischen den Leitern L und N
- Differenzstrom ΔI
  (entspricht dem Fehlerstrom zwischen L und N)
- Verbraucherstrom I_V
- Wirkleistung P
- Scheinleistung S (berechnet)
- Leistungsfaktor LF (cos φ berechnet, Anzeige > 10 W)
- Elektrische Arbeit W
- Einschaltdauer t von U_{LN} an Dose (21)

Folgende Werte werden zusätzlich in allen Schalterstellungen außer **Menu** und **Setup** nach Beenden des Funktionstests angezeigt:

- maximaler Differenzstrom ΔI_{max}
- maximaler Verbraucherstrom Iv_{max}
- maximale Wirkleistung P_{max}

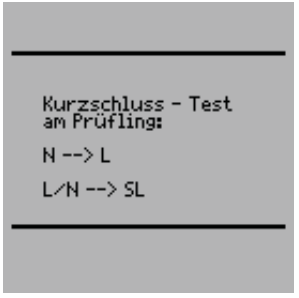
Der Leistungsfaktor wird aus Wirkleistung und Scheinleistung berechnet. Für sinusförmige Größen (Netzspannung und Verbraucherstrom) entspricht der Leistungsfaktor dem cos φ.

Achtung!
Beginn Funktionstest
Aus Sicherheitsgründen* muss das Prüfobjekt vor dem Start des Funktionstests ausgeschaltet werden. Dadurch soll verhindert werden, dass ein Prüfobjekt, von dem bei Betrieb eine Gefahr ausgehen kann, z. B. eine Kreissäge oder ein Trennschleifer, versehentlich eingeschaltet wird.
Ende Funktionstest
Nach Abschluss des Funktionstests müssen Prüfobjekte – besonders solche mit relativ hoher Induktivität – über ihre eigenen Schalter ausgeschaltet werden.

* und um einen erhöhten Verschleiß der Netzrelais im Prüfgerät zu vermeiden

Kurzschlusstest

1 Prüfung, ob die Außenleiter N und L kurzgeschlossen sind.
2 Prüfung, ob die Außenleiter N oder L mit dem Schutzleiter kurzgeschlossen sind.



Hinweis
Das Prüfgerät erkennt automatisch einen Kurzschluss am Prüfling. Es erfolgt dann eine Meldung im Anzeigefeld (9) und der Funktionstest ist gesperrt.

Bei blinkender Lampe (15) kann mit der Taste (14) Netzspannung auf die Prüfdose geschaltet und die Messung gestartet werden. Bei dauernd leuchtender Lampe (15) liegt Netzspannung an der Prüfdose.

Mit der Taste (14) kann die Prüfdose spannungsfrei geschaltet oder mit der Taste ↵ (12) der Funktionstest beendet werden.

11 Messungen – Schalterstellung Norm (VDE ...)

Sollen Messungen nach einer bestimmten Norm durchgeführt werden, die verschiedene Prüfungen vorschreibt, und sollen die Ergebnisse in einem Prüfprotokoll dokumentiert werden, so empfiehlt sich statt der Einzelmessungen ein automatischer Prüfablauf.

➪ Schließen Sie das Prüfgerät **SECUTEST S2N+w** an das Netz an.
Es erfolgt eine **Netzanschlussprüfung**, siehe Kap. 3.2 auf Seite 9.

➪ Schließen Sie Ihren Prüfling an die Prüfdose des **SECUTEST S2N+w** an, siehe Kap. 7 auf Seite 13. Das Prüfgerät führt eine **Anschlusskontrolle** durch.

➪ Wählen △ Sie die Schalterstellung der entsprechenden Norm.
Ist das Prüfgerät an der Prüfdose angeschlossen, so erfolgt eine **Schutzklassenkontrolle**. In den anderen Fällen müssen Sie die Schutzklasse manuell vorgeben. Bewegen Sie auf der Startseite den Eingabe-Cursor mit der Taste △ nach oben in die dritte Zeile und bestätigen Sie mit ↵ . Sie können jetzt über die Tasten △ und ▽ die Schutzklasse auswählen und diese mit ↵ bestätigen.

➪ Im Menü **Setup**… kann der Prüfablauf konfiguriert, Grenzwerte bei Bedarf verändert oder Optionen zur Datenbank eingestellt werden.

➪ Anwählen von **Prüfung starten** und bestätigen mit ↵ startet den Prüfablauf, siehe folgendes Kapitel „Ablauf der Prüfungen“.

Soweit die Messungen in den Kapiteln 9 bis 14 bereits beschrieben wurden werden diese hier nicht nochmals beschrieben.

11.1 Ablauf der Prüfungen

Die Prüfabläufe für die verschiedenen Normen werden immer in der gleichen Reihenfolge durchgeführt, vorausgesetzt der Prüfling wurde richtig angeschlossen und die Anschlussprüfung bestanden.
Der Prüfablauf kann sofern vorgesehen mit manueller oder automatischer Weiterschaltung zur jeweils nächsten Prüfung erfolgen. Manueller Ablauf, falls im Setup der Startseite unter Ablauf… „manueller Ablauf“ aktiviert ist.

- Sichtkontrolle: sofern im Setup der Startseite unter Ablauf… „Sichtprüfung“ aktiviert ist.
  Sofern ein Teil von Ihnen als defekt erkannt wird, müssen Sie dieses über Cursor anwählen und mit ↵ als defekt markieren.
- Schutzleiter messen (nur bei Prüflingen der SK I)

Hinweis
Wenn keine Schutzleiterverbindung möglich ist, kann die Messung mit ▽ übersprungen werden (bei Anzeige „Sonde an Schutzleiter anschließen“).

- Bewertung der Schutzleiterprüfung
- Isolationswiderstände messen
  DIN EN 60974-4 (VDE 0544-4:2009-06):
  nur sofern die Isolationswiderstandsmessungen im Startbildschirm voreingestellt sind
  DIN VDE 0701-0702: nur sofern in der Startseite **R-ISO LN-PE** aktiviert
- Bewertung der Isolationsprüfung
- Ableitströme messen
- Bewertung jeder einzelnen Ableitstrommessung, siehe auch Kap. 16.2
- Bewertung der gesamten Prüfung
- Funktionstest bei Bedarf durchführen:
  Der Funktionstest kann jeweils unmittelbar nach einer bestandenen Sicherheitsprüfung durchgeführt werden. Die blinkende Signallampe fordert hierzu auf. Darüber hinaus kann der Funktionstest auch in der Schalterstellung **Function Test** ausgelöst werden. Zur Durchführung des Funktionstests siehe Kap. 10 auf Seite 26.
- Prüfergebnis anzeigen
  (die jeweils schlechtesten Messwerte eines Prüfablaufs)
- Prüfergebnis speichern und ggf. drucken.

11.2 Prüfablauf festlegen

Im Folgenden werden alle möglichen Ablaufeinstellungen für sämtliche Vorschriften aufgelistet.

Menü **Setup...** in der Startseite auswählen und bestätigen

Reparaturprüfungen, Wiederholungsprüfungen

speichern	Sämtliche Einstellungen im Menü Setup, d. h. die Konfiguration der Messparameter sowie die aktuellen Grenzwerte können über diesen Befehl gespeichert werden. Diese Werte bleiben auch nach Umschalten in eine andere Schalterstellung oder dem Trennen vom Netz erhalten.
Ablauf …	s. u.
Grenzwerte …	siehe Kap. 4.6 auf Seite 11
Datenbank …	**Start mit ID-Nr.** x: vor Beginn der Messung wird jeweils eine Eingabeaufforderung zur Eingabe der Identnummer eingeblendet. Dort können Sie eine individuelle Nr. (max. 20 Zeichen) über die Tastatur des SI-Moduls (Option) eingeben, über einen Barcodeleser (Option) einlesen lassen oder aus einer Liste die Art Ihres Prüflings direkt auswählen. Bei fehlerhafter Eingabe: Löschen nur ganzer Zeilen möglich und nur über die Taste ▲ am Prüfgerät. **ID-Nr.=Prüfablauf (Option DBmed)** siehe Kap. 12 auf Seite 40.

11.3 Messparameter konfigurieren

Je nach Prüfvorschrift können verschiedene Messparameter für den Prüfablauf eingestellt werden (Einstellungen x / – = Funktion ein- / ausgeschaltet). Im folgenden werden alle möglichen Parameter für sämtliche Vorschriften aufgelistet. Über den Parameter Setup... in der Startseite der jeweiligen Vorschrift gelangen Sie zum Menü **Ablauf ...**.

Menü **Ablauf...** auswählen, bestätigen

Parameter auswählen, bestätigen, ändern, Änderung bestätigen

Ablauf (allgemeine Parameter)

Sichtprüfung	dieses Menü erscheint an erster Stelle des Prüfablaufs
manueller Ablauf	jeder Prüfschritt muss durch ↵ bestätigt werden (Prüfzeit bei automatischem Ablauf, siehe Prüfablauf Kap. 8 auf Seite 15)
Autostore	am Ende der Prüfung werden die Prüfdaten automatisch im **SECUTEST S2N+w** (Option Dbmed) oder im SI-Modul (Zubehör) gespeichert
Netzumpolung	Prüfung mit Netz: bei jedem Aufschalten der Netzspannung auf die Prüfdose werden L und N getauscht
Klassifizierung	Prüfung mit Netz: bei Grenzwertüberschreitungen werden Fragen zur Klassifizierung gestellt, siehe Kap. 5 auf Seite 12.
SK III U_V	bei aktiven Prüflingen wird die Versorgungsspannung anstelle des Isolationswiderstands gemessen
R-SL AC > 10A	Die Schutzleiterprüfung wird mit 10 A AC durchgeführt.
Kein Ableitstrom	Die Ableitstrommessungen werden nicht durchgeführt.

11.4 Prüfen von Verlängerungsleitungen nach DIN VDE 0701-0702

Mit Hilfe von Adaptern als Zubehör können Verlängerungsleitungen oder Anschlussleitungen **auch** mit mehr als 5 m Länge, ein- und mehrphasig alleine oder in Verbindung mit einem Gerät, geprüft werden.

- EL1: Adapter für einphasige Verlängerungsleitungen
- VL2E, AT3-IIIE: Adapter für ein- und dreiphasige Verlängerungsleitungen mit und ohne CEE-Anschluss

Folgende Messungen können nach obigen Normen durchgeführt werden:

- Schutzleitermessung R_{SL}
  - Teil 1: Prüfstrom: ±200 mA DC
  - Anhänge: Prüfstrom: 10 A AC
- Isolationswiderstandsmessung R_{ISO}

Anschlussleitungen bis 5 m Länge

Bei Geräten der Schutzklasse I darf der Schutzleiterwiderstand zwischen dem Schutzkontakt des Netzsteckers und allen berührbaren Metallteilen maximal 0,3 Ω betragen.

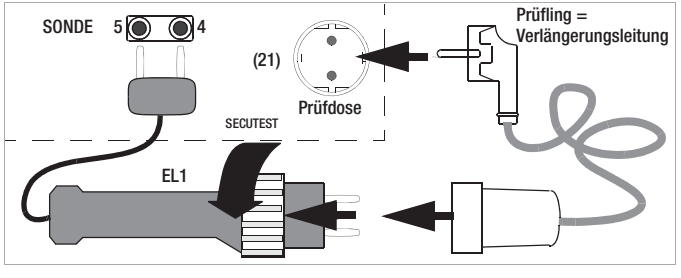
Verlängerungsleitungen oder Anschlussleitungen mit mehr als 5 m Länge

Nach DIN VDE 0701-0702 darf der zusätzliche Leitungswiderstand ab 5 m für je weitere 7,5 m 0,1 Ω betragen, maximal jedoch 1 Ω.

Eine Widerstandsüberprüfung für Leitungen mit mehr als 5 m Länge ist also sinnvoll, siehe auch Grenzwerte auf Seite 17.

Für Leitungen mit Bemessungsstrom > 16 A muss der Querschnitt bei der Messung berücksichtigt werden (nur Anwendung Drehstromadapter, nicht EL1).

Anschluss der Verlängerungsleitung bzw. Mehrfachsteckdosenanschluss



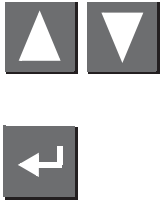
Besonderheiten Kabeltrommel

Ablaufparameter: Hier muss manueller Ablauf aktiviert sein.

Sichtprüfung: Hierzu ist das Kabel abzuwickeln.

Schutzleiterwiderstandsmessung: Kontaktieren Sie mit dem Adapter EL1 die erste Steckdose. Vor der Kontaktierung der jeweils nächsten Steckdose drücken Sie die Taste ▲ für Prüfung wiederholen.

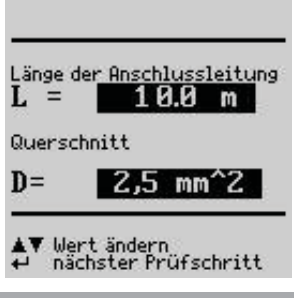
Anschlussparameter überprüfen und Prüfung starten



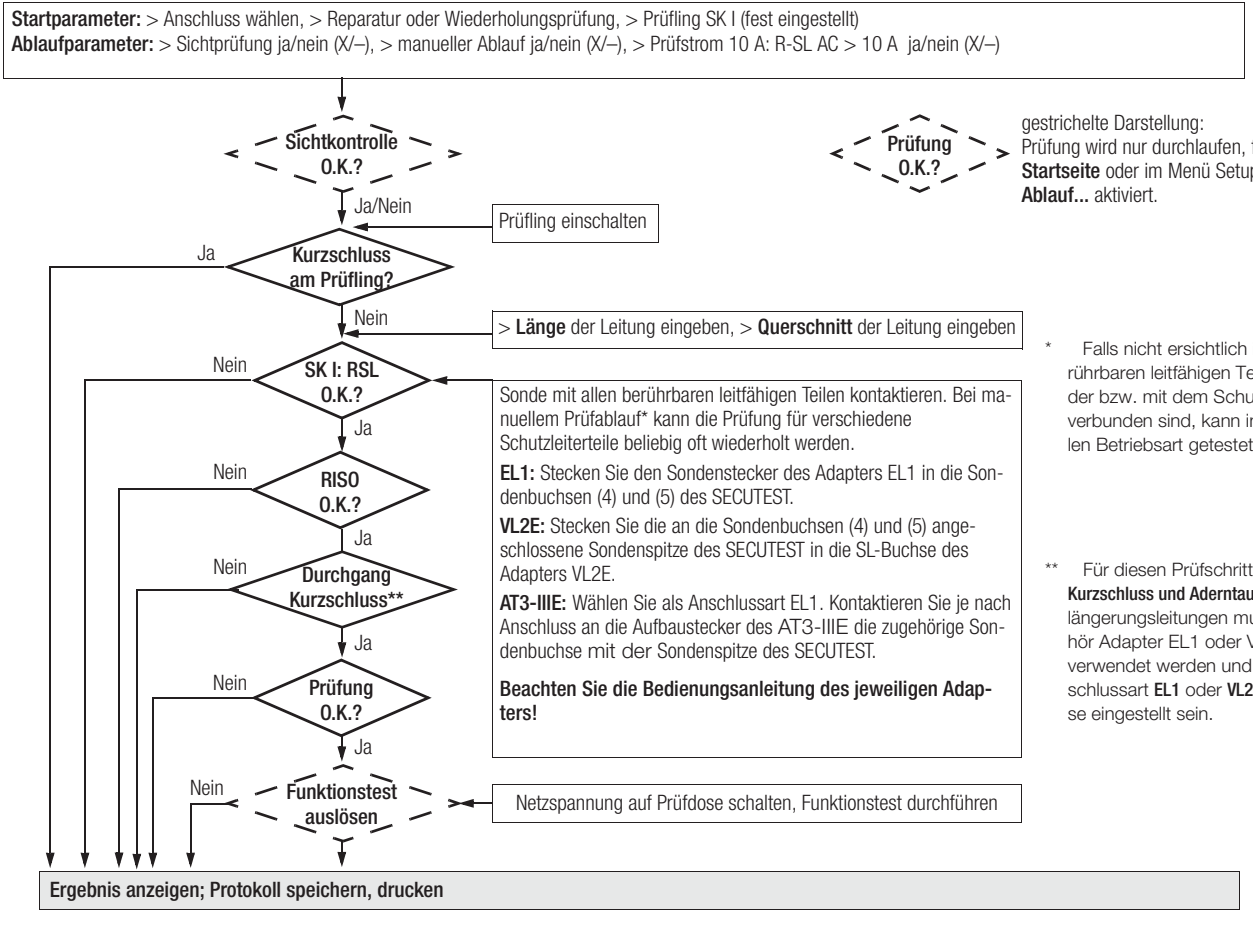
An Prüfdose	Dies ist die Werkseinstellung. Für andere Anschlussarten siehe Kap. 7 auf Seite 13.
Reparatur	Wählen Sie Reparatur oder Wiederholungsprüfung.
Klasse I	Verlängerungsleitungen sind üblicherweise SK I. Eine Auswahl ist hier deshalb nicht vorgesehen.
ID-Nr.	siehe Parameter Datenbank im Kap. 11.2 auf Seite 29
Setup…	Zur Festlegung des Messablaufs siehe Kap. 11.2 auf Seite 29.

Für Leitungen mit Bemessungsstrom > 16 A muss der Querschnitt bei der Messung berücksichtigt werden.

Die Abfrage des Querschnitts erfolgt nur bei Anschluss eines Drehstromadapters mit Einstellung des Anschlussparameters auf VL2E oder AT3-IIIE. Die Eingabe des Querschnitts führt zur Neuberechnung des Grenzwertes für den Schutzleiterwiderstand.



Prüfablauf nach VDE 0701-0702 (Verlängerungsleitung)



11.5 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701-0702 – Passiv

Folgende Messungen können nach obigen Normen durchgeführt werden:

- Schutzleitermessung R_{SL}
  (*fester Anschluss oder über Stecker*)
  – Teil 1: Prüfstrom: ±200 mA DC
  – Anhänge: Prüfstrom: 10 A AC (nur **SECUTEST S2N+10**)
- Isolationsmessung R_{ISO} *(kann deaktiviert werden, z. B. falls die Gefahr besteht, spannungsempfindliche Bauteile bei Datenverarbeitungsanlagen zu beschädigen)*
- Ersatzableitstrom

Teil 1

Folgende Gebrauchs- und Arbeitsgeräte der Schutzklassen I bis III können in dieser Schalterstellung geprüft werden, z. B.:

- Elektro-Motorgeräte
- Elektro-Wärmegeräte
- Elektro-Werkzeuge
- Leuchten

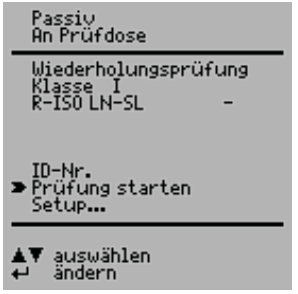
Anhänge (früher Teil 260)

Anhang E: Elektrowerkzeuge

Prüfablauf „Passiv“

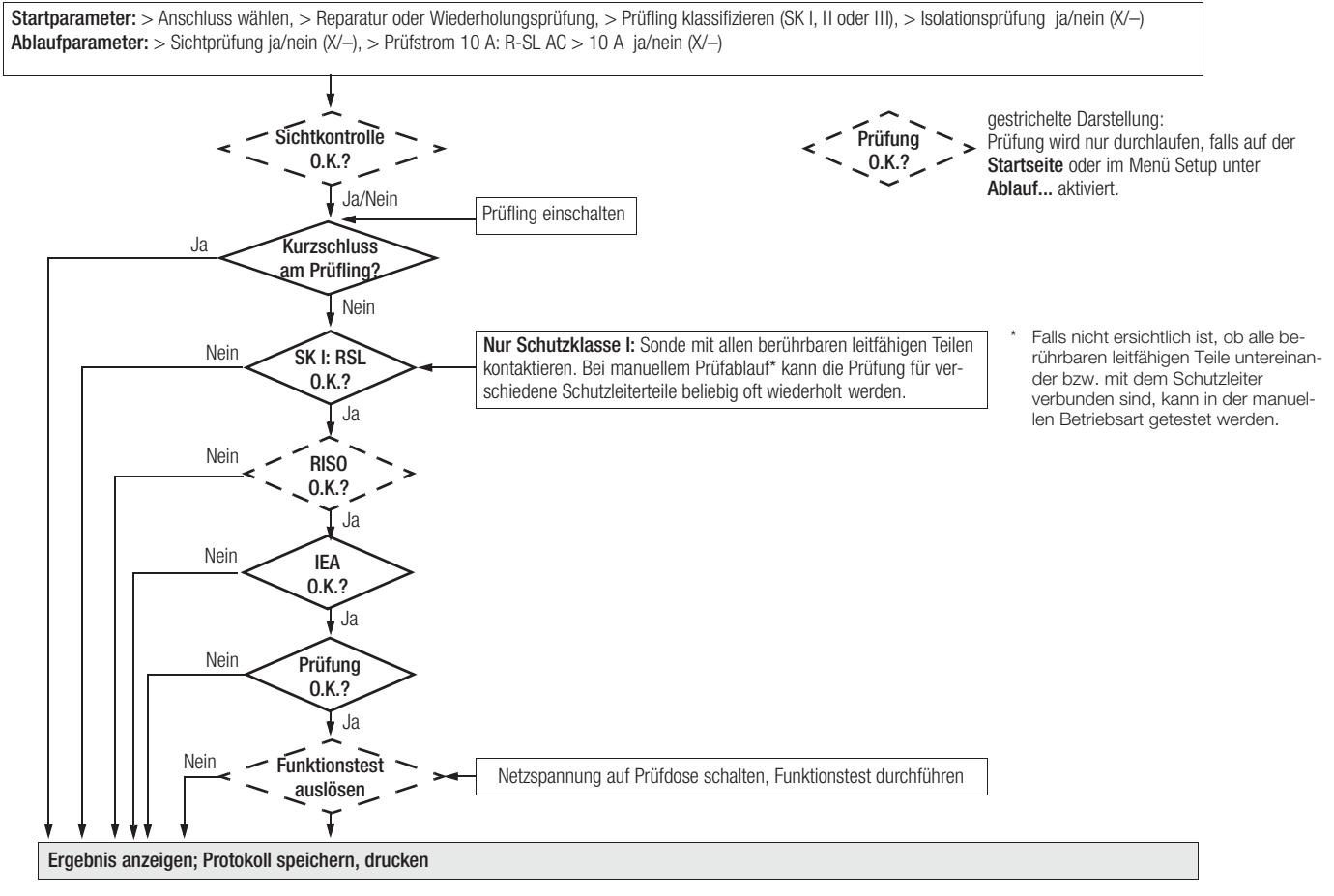
Der Prüfablauf „Passiv“ kann angewandt werden, wenn sich in dem zu prüfenden Gerät **keine** netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen befinden.

Anschlussparameter überprüfen und Prüfung starten



An Prüfdose	Dies ist die Werkseinstellung. Für andere Anschlussarten siehe Kap. 7 auf Seite 13.
Reparatur	Hier können Sie vorgeben, ob es sich bei der Prüfung um eine Reparatur oder eine Wiederholungsprüfung handelt.
Klasse	Ist der Prüfling an die Prüfdose angeschlossen, erfolgt eine Schutzklassenkontrolle (SK I oder SK II). In den anderen Fällen müssen Sie die Schutzklasse manuell vorgeben.
R-ISO LN-SL	X: es wird eine Isolationswiderstandsmessung zwischen den kurzgeschlossenen Leitungen LN und dem Schutzleiter SL durchgeführt.
ID-Nr.	siehe Parameter Datenbank im Kap. 11.2 auf Seite 29
Setup…	Zur Festlegung des Messablaufs siehe Kap. 11.2 auf Seite 29.

Prüfablauf nach DIN VDE 0701-0702 – Passiv



11.6 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701-0702 – Aktiv

Folgende Messungen können nach obiger Norm durchgeführt werden:

- Schutzleitermessung R_{SL} *(fester Anschluss oder über Stecker)*
  – Teil 1: Prüfstrom: ±200 mA DC
  – Anhänge: Prüfstrom: 10 A AC
- Isolationsmessung R_{ISO} *(kann deaktiviert werden, z. B. falls die Gefahr besteht, spannungsempfindliche Bauteile bei Datenverarbeitungsanlagen zu beschädigen)* plus Ersatzableitstrom

oder

- Berührungsstrom bei Schutzklasse II

oder

- Differenzstrom

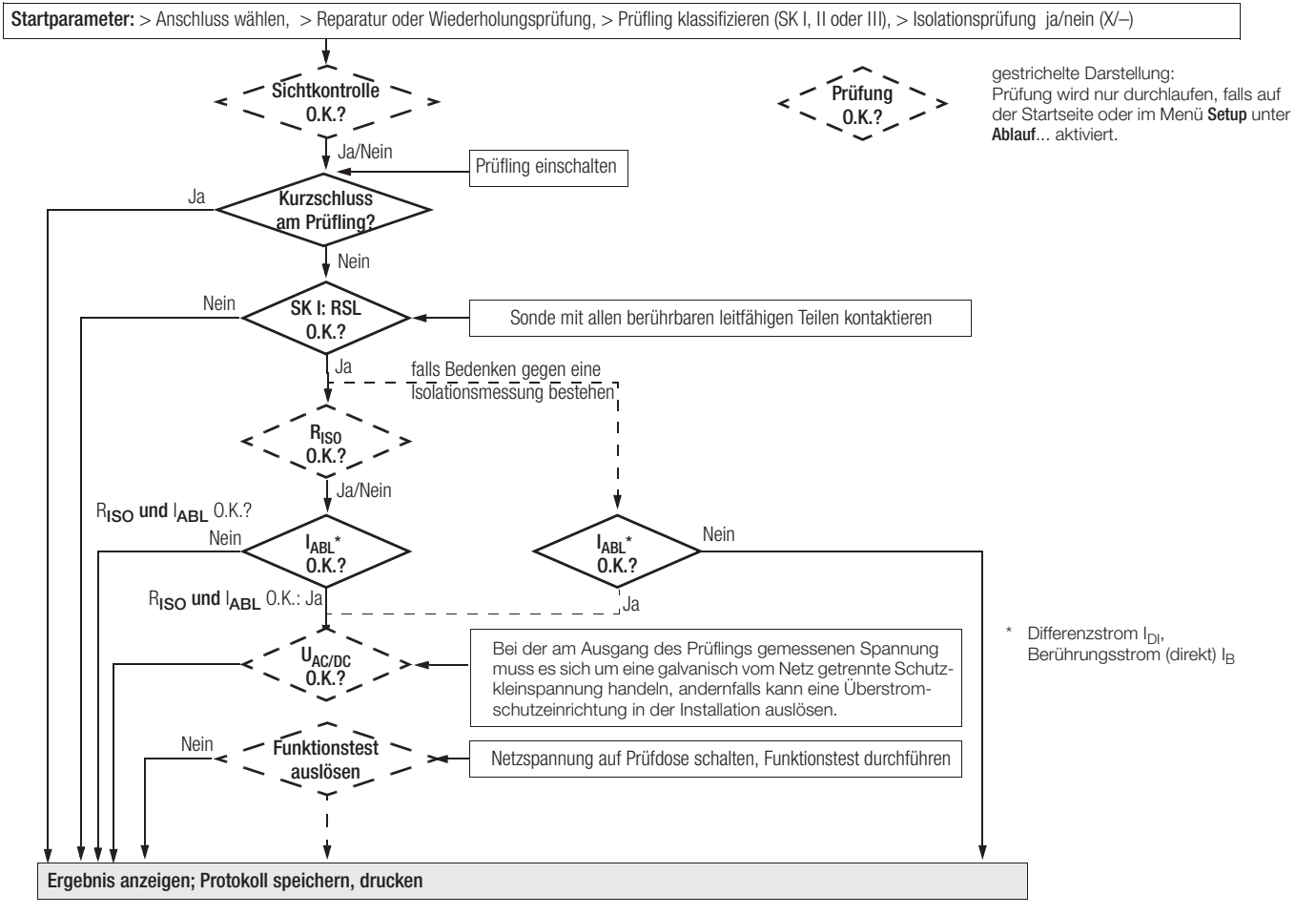
Prüfablauf „Aktiv“

Der Prüfablauf „Aktiv“ wird angewandt, wenn sich in dem zu prüfenden Gerät netzspannungsabhängige Schalteinrichtungen befinden.

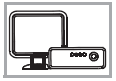
Anschlussparameter überprüfen und Prüfung starten

An Prüfdose	Dies ist die Werkseinstellung. Für andere Anschlussarten siehe Kap. 7 auf Seite 13.
Reparatur	Hier können Sie vorgeben, ob es sich bei der Prüfung um eine Reparatur oder eine Wiederholungsprüfung handelt.
Klasse	Ist der Prüfling an die Prüfdose angeschlossen, erfolgt eine Schutzklassenkontrolle (SK I oder SK II). In den anderen Fällen müssen Sie die Schutzklasse manuell vorgeben.
R-ISO LN-SL	X: es wird eine Isolationswiderstandsmessung zwischen den kurzgeschlossenen Leitungen LN und dem Schutzleiter SL durchgeführt.
ID-Nr.	siehe Parameter Datenbank im Kap. 11.2 auf Seite 29
Setup…	Zur Festlegung des Messablaufs siehe Kap. 11.2 auf Seite 29.

Prüfablauf nach VDE 0701-0702 – Aktiv



11.7 Prüfen von Geräten nach DIN VDE 0701-0702 – EDV



Prüfungen an **Datenverarbeitungseinrichtungen und Büromaschinen** der Schutzklassen I und II, sowohl als Einzelgerät als auch im Verbund.

Folgende Messungen können nach obiger Norm durchgeführt werden:

- Schutzleitermessung R_{SL} (*fester Anschluss oder über Stecker*)
  Prüfstrom: DC ±200 mA
- Berührungsstrom und Differenzstrom
  (direkte Messung und Differenzstrommessung)
- Gemäß DIN VDE 0701-0702 müssen Sie nach der Wartung, Instandsetzung oder Änderung von Datenverarbeitungs-Einrichtungen und Büromaschinen den Geräte-Schutzleiter prüfen und feststellen, ob berührbare leitfähige Teile spannungsfrei sind. Dies gilt
  – bei Geräten der Schutzklasse I für alle berührbaren leitfähigen Teile des Benutzerbereichs, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind,
  – bei Geräten der Schutzklasse II (schutzisolierte Geräte) für alle berührbaren leitfähigen Teile des Benutzerbereichs,

und zwar in beiden Positionen des Netzsteckers.

Prüfablauf festlegen

Zum Prüfablauf siehe Kap.11.5.

Sonderparameter

Verbund Sowohl bei Schutzklasse I als auch bei Schutzklasse II können Geräte einzeln oder im Verbund geprüft werden. Bei einem Geräteverbund der Schutzklasse I werden zunächst alle Schutzleiterverbindungen, danach – wie bei einem Schutzklasse II-Geräteverbund – alle berührbaren leitfähigen Teile geprüft.

Prüfobjekt anschließen

➪ Schließen Sie Prüfgerät und Prüfling an wie im folgenden dargestellt:

– entweder beide an separaten Steckdosen an das Netz.
  Die Steckdosen, an denen Prüfgerät und Prüfling der Schutzklasse I angeschlossen werden, müssen auf gleichem Schutzleiterpotenzial liegen!
– oder das Prüfgerät an das Netz und den Prüfling an die Prüfdose des Prüfgeräts.

EDV- / Bürogeräte

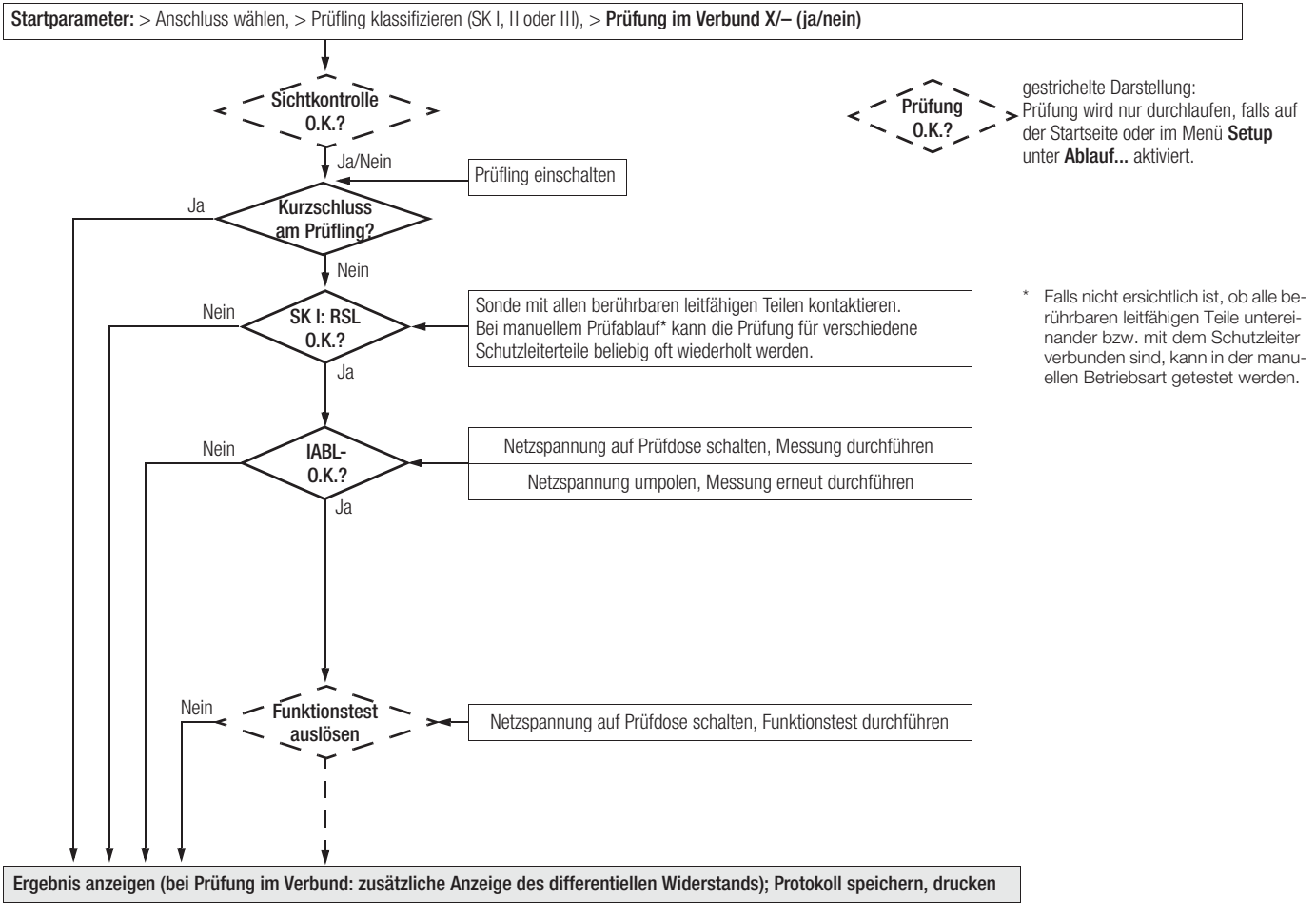
fest installiert oder an Netzdose

an Prüfdose des Prüfgeräts

Die Forderung **in beiden Positionen des Netzsteckers zu prüfen** können Sie dadurch erfüllen, dass Sie bei Anschluss des Prüflings an die Prüfdose des Prüfgeräts in „Setup – Ablauf“ die Netzumpolung „ein“-schalten. Bei jedem Einschalten mit der Taste (14) werden dann Außenleiter L und Neutralleiter N an der Prüfdose umgepolt.

Achtung!
Die Prüfung mit Netzumpolung bzw. in beiden Positionen des Netzsteckers hat eine **Betriebsunterbrechung der Datenverarbeitungs-Einrichtung** bzw. der Büromaschine zur Folge. Diese Prüfung dürfen Sie deshalb nur nach Rücksprache mit dem Betreiber durchführen.
Ein **Fehler im Prüfling** kann bei der Prüfung den RCD (FI-Schutzschalter) der Netzversorgung auslösen und somit ebenso eine Betriebsunterbrechung verursachen.
Der Hersteller des Prüfgerätes übernimmt keine Haftung für Datenverluste oder andere Schäden, die durch den Einsatz des Prüfgeräts entstehen.

Prüfablauf nach VDE 0701-0702 Symbol – EDV



* Falls nicht ersichtlich ist, ob alle berührbaren leitfähigen Teile untereinander bzw. mit dem Schutzleiter verbunden sind, kann in der manuellen Betriebsart getestet werden.

11.8 Prüfen nach DIN EN 60974-4 (VDE 0544-4:2009-06)

Folgende Messungen können nach dieser Norm durchgeführt werden:

- Schutzleitermessung R_{SL},
  – Prüfstrom: 200 mA DC
- Isolationsmessungen *(können zusätzlich aktiviert werden)*

  – **R-ISO LN-PE** (Isolationswiderstand LN gegen Schutzleiter PE)
  LN an Prüfdose gegen Sonde 1 an Buchsen 4-5

  – **R-ISO LN-S** (Isolationswiderstand LN gegen Schweißkreis S)
  Sonde 2 an Buchsen 2-3 gegen Sonde 1 an Buchsen 4-5

  – **R-ISO S-PE** (Isolationswiderstand Schweißkreis S gegen Schutzleiter PE)
  Sonde 1 an Buchsen 4-5 gegen PE (Prüfdose)
- Primärer Ableitstrom
- Berührstrom
- Messen der Leerlaufspannung mit Prüfadapter **SECULOAD***

Die Ableitströme werden auf die Bezugsspannung umgerechnet.
Die Bezugsspannung muss dem Versorgungsspannungsbereich angepasst werden.

* Zubehör Z745V (nicht im Lieferumfang)

Grenzwerteinstellung für Leerlaufspannung

Vor der Messung der Leerlaufspannung kann der Sollwert der Leerlaufspannung vom Typschild des Prüflings übernommen werden.

Anschlussparameter überprüfen und Prüfung starten

AT16/32 an Dose	Dies ist die Werkseinstellung. Für andere Anschlussarten siehe Kap. 7 auf Seite 13.
Prüfungsart	Wiederholungsprüfung oder Reparatur
Klasse	Ist der Prüfling an die Prüfdose angeschlossen, erfolgt eine Schutzklassenkontrolle (SK I + III oder SK II + III). In den anderen Fällen oder falls nicht ersichtlich ist, ob alle berührbaren leitfähigen Teile untereinander bzw. mit dem Schutzleiter verbunden sind, kann manuell auf die jeweils andere Schutzklasse umgeschaltet werden.
R-ISO LN-PE	X: es wird eine Isolationswiderstandsmessung zwischen den kurzgeschlossenen Leitungen LN an der Prüfdose und dem Schutzleiter SL (Sonde 1 an Buchsen 4-5) durchgeführt.
R-ISO LN-S	X: es wird eine Isolationswiderstandsmessung zwischen den kurzgeschlossenen Leitungen LN (Sonde 2 an Buchsen 2-3) und dem Schweißkreis S (Sonde 1 an Buchsen 4-5) durchgeführt.
R-ISO S-PE	X: es wird eine Isolationswiderstandsmessung zwischen dem Schweißkreis S (Sonde 1 an Buchsen 4-5) und dem Schutzleiter PE (Prüfdose) durchgeführt.
ID-Nr.	Siehe Parameter Datenbank im Kap. 11.2 auf Seite 29.
Setup…	Zur Festlegung des Messablaufs siehe Kap. 11.2 auf Seite 29.

Prüfablauf nach DIN EN 60974-4 (VDE 0544-4:2009-06)

Startparameter: > Anschluss wählen, > Wiederholungsprüfung oder Reparatur > Prüfling klassifizieren (SK I + III oder SK II + III) > Prüfung mit (X)/ohne (–) R-ISO LN-SL

Sichtkontrolle O.K.?

Ja/Nein

➪ Prüfling einschalten

Prüfung O.K.?

gestrichelte Darstellung:
Prüfung wird nur durchlaufen,
– falls auf der Startseite oder im Menü **Setup** unter **Ablauf**... aktiviert
oder
– falls überhaupt möglich

Kurzschluss am Prüfling?

Ja

Nein

SK I: R_{SL} O.K.?

Nein

➪ Sonde mit allen berührbaren leitfähigen Teilen kontaktieren.
Bei manuellem Prüfablauf* kann die Prüfung für verschiedene Schutzleiterteile beliebig oft wiederholt werden.

* Falls nicht ersichtlich ist, ob alle berührbaren leitfähigen Teile untereinander bzw. mit dem Schutzleiter verbunden sind, kann in der manuellen Betriebsart getestet werden.

Ja (R_{SL} < 0,3 Ω)

Isolationswiderstandsmessungen, falls R-ISO ... = X

R_{ISO} O.K.?

Nein

1) Prüfung ohne Sondeneinsatz (R_{ISO} > 2,5 MΩ)
2) ➪ SONDE 2 mit L oder N am Netzstecker des Prüflings und Sonde 1 mit dem Schweißkreis kontaktieren (R_{ISO} > 5 MΩ)
3) ➪ Mit SONDE 1 nacheinander Anschlüsse Schweißkreis abtasten (R_{ISO} > 2,5 MΩ)

Ja (I < 10 mA)

I≈ O.K.?

Nein

➪ Prüfling in Betrieb nehmen ➪ Prüfling einschalten
1) I-Abl Primärkreis (ΔI-Methode) (I≈): Primärer Ableitstrom
2) I-Abl Schweißkreis (I≈): Mit SONDE nacheinander Anschlüsse Schweißkreis abtasten ➪ Prüfling ausschalten
➪ Prüfling mit umgepolter Netzspannung in Betrieb nehmen ➪ Prüfling einschalten
3) I-Abl Primärkreis (ΔI-Methode) (I≈): Primärer Ableitstrom
4) I-Abl Schweißkreis (direkte Methode) (I≈): ➪ Mit Sonde nacheinander Anschlüsse Schweißkreis abtasten

Ja (I < 10 mA)

U~ U⎓ U≈

Nein

➪ Messeingang Prüfadapter SECULOAD an Ausgang Schweißkreis anschließen
➪ Messausgang Prüfadapter SECULOAD zur Spannungsmessung an Buchsen 2 und 3 anschließen
Messung der Leerlaufspannung: Versorgungsspannung SK III aktuell
➪ Messkabel von Buchsen 2 und 3 entfernen, ➪ Prüfling ausschalten

Ergebnis anzeigen; Protokoll speichern, drucken

12 Speichern im SI-Modul (Zubehör) und Datenbank-Operationen

12.1 Messdaten im SI-Modul (Zubehör) speichern

Am Ende einer Messung – „Prüfung bestanden/nicht bestanden“ wird angezeigt – können Sie die Messdaten im Speicher des SI-Moduls ablegen.

- ➪ Drücken Sie hierzu die Taste **STORE** am SI-Modul.
  Ein Eingabetextfeld wird angezeigt.
- ➪ Sie können jetzt einen Kommentar zur Messung eingeben und/oder eine Ident-Nr.
- ➪ Drücken Sie nochmals die Taste **STORE** zum Speichern der Messdaten einschließlich Ihres Kommentars.
  Am Display wird eingeblendet: „Daten werden gespeichert“.

Eine ausführliche Beschreibung finden Sie in der Bedienungsanleitung zu Ihrem SI-Modul im Kapitel „Protokoll anzeigen, drucken und speichern“.

12.2 Prüfergebnisse im SECUTEST S2N+w speichern

Wenn kein SI-Modul angeschlossen ist, werden bis zu 125 Protokolle im Prüfgerät gespeichert (ohne Funktionstestwerte und ohne Angaben zum Prüfling). Die Protokolle können hier nochmals angesehen und z. B. über ein Terminalprogramm ausgedruckt werden.

Die Protokolle sind zeitlich geordnet und werden mit der Identnummer angezeigt. Wurde keine Identnummer vergeben, so wird anstelle der Identnummer automatisch Datum und Uhrzeit gespeichert.

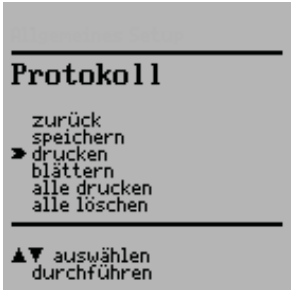
13 Prüfergebnis im Prüfgerät speichern und in Prüfprotkoll drucken

Verbinden Sie den Speicheradapter SECUSTORE über den Anschluss RS232 mit dem Prüfgerät. Das SI-Modul darf nicht angeschlossen sein.

Von jedem angezeigten Prüfergebnis (1. Seite) aus können Sie in das Menü **Protokoll** mithilfe der Taste △ wechseln.

Hier können Sie die **Messergebnisse der aktuellen Prüfung im Prüfgerät speichern**, die aktuelle Prüfung in die entsprechende Protokollvorlage drucken, eine der bereits gespeicherten Prüfungen aufrufen (blättern: Option DBmed, siehe Kap. 12) sowie sämtliche gespeicherte Messergebnisse ausgeben.

Die Protokollvorlage entspricht automatisch der Norm der gewählten Schalterstellung.



Direkt drucken

Nach jeder Prüfung (Einzelprüfung oder am Ende eines Prüfablaufs) wird das Prüfergebnis direkt über die RS232 ausgegeben.

Bei angeschlossenem Speicheradpater SECUSTORE wird das Prüfergebnis im Speicher des SECUSTORE abgelegt.

In dieser Betriebsart können keine Ergebnisse im internen Speicher oder im SI-Modul abgelegt werden.

14 Technische Kennwerte

Funktion	Messgröße	Messbereich/ Nenngebrauchsbereich	Auflösung	Nennspannung U_N	Leerlaufspannung U_0	Nennstrom I_N	Kurzschlussstrom I_K	Innenwiderstand R_I	Referenzwiderstand R_{REF}	Betriebsmessunsicherheit [4]	Eigenunsicherheit [4]	Überlastbarkeit Wert	Überlastbarkeit Zeit
Einzelmessungen	Geräte-Schutzleiterwiderstand R_{SL}	0,000 … 2,100 Ω	1 mΩ	—	4,5 … 9 V DC	—	>200 mA DC	—	—	±(5% v.M.+ 10 D) > 10 D	±(2,5% v.M.+ 5 D) > 10 D	253 V	dauernd
		2,11 … 31,00 Ω	10 mΩ										
		0,000 ... 2,100 Ω	1 mΩ	—	< 6 V AC	—	> 10 A AC[5] >5 s	—	—			kein Schutz [3]	
	Isolationswiderstand R_{ISO}	0,050 … 1,500 MΩ	1 kΩ	50 … 500 V DC	1,0 • U_N … 1,5 • U_N	> 1mA	< 10 mA	—	—	±(5% v.M.+10 D)	±(2,5 % v.M.+5 D) > 10 D	253 V	dauernd
		1,01 … 10,00 MΩ	10 kΩ										
		10,1 … 310,0 MΩ	100 kΩ							±(10% v.M.+10 D)	±(10 % v.M.+10D)		
	Ersatz-Ableitstrom I_{EA} bzw. I_{EGA}	0,00 … 21,00 mA	10 µA	—	230 V~ – 20/ +10 %	—	< 3,5 mA	> 72 kΩ	≤ 2 kΩ	±(5% v.M.+10 D)	±(2,5 % v.M.+5 D) > 10 D	253 V	dauernd
		20,1 … 120,0 mA	100 µA										
	Erstatz-Patientenableitstrom I_{EPA}	0,0 ... 310,0 µA	100 nA	—	230 V~ – 20/ +10 %	—	< 3,5 mA	> 72 kΩ	1 kΩ ±10 Ω	±(5% v.M.+10 D)	±(2,5 % v.M.+5 D) > 10 D	253 V	dauernd
		0,300 ... 2,100 mA	1 µA										
		2,00 ... 11,00 mA	10 µA										
	Berührungsstrom I_B (Strom vom Schweißkreis)	0 … 310 µA 0,300 … 3,500 mA	0,1 µA 1 µA	—	—	—	—	≤ 2 kΩ	—	±(5% v.M.+10 D)	±(2,5 % v.M.+5 D) > 10 D	253 V	dauernd
	Differenzstrom I_{DI} (primärer Ableitstrom) zwischen L und N	0,000 … 3,100 mA~ 3,00 … 31,00 mA~[1]	1 µA 10 µA	—	—	—	—	≤ 2 kΩ	—	±(10% v.M.+10 D) > 10 D	±(5 % v.M.+5 D) > 10 D	[1]	[1]
Funktionstest	Netzspannung U_{L-N}	207,0 ... 253,0 V~	0,1 V		—		—	—		—	±(2,5 % v.M.+5 Digit)	253 V	dauernd
	Verbraucherstrom I_V	0 ... 16,00 A $_{RMS}$	10 mA		—		—	—		—	±(2,5 % v.M.+5 Digit)	20 A	10 min
	Wirkleistung P	0 ... 3700 W [2]	1 W		—		—	—		—	±(5 % v.M.+10 Digit) > 20 Digit	253 V	dauernd
												20 A	10 min
	Scheinleistung S	0 ... 4000 VA	1 VA	Rechenwert U_{L-N} • I_V							±(5 % v.M.+10 Digit) > 20 Digit		
	Leistungsfaktor LF bei Sinusform: cos φ	0,00 ... 1,00	0,01	Rechenwert P / S, Anzeige > 10 W							±(10 % v.M.+5 Digit)		
	Differenzstrom ΔI zwischen L und N	0,00 ... 31,00 mA~	10 µA		—		—	—		±(10% v.M.+10 D) > 10 Digit	±(5 % v.M.+5 Digit)	[1]	[1]
U_{Sonde}	Sondenspannung	0 ... 253,0 V ⎓, ~ und ≂	0,1 V		—		—			—	±(2,5 % v.M.+5 Digit) > 10 Digit	253 V	dauernd

1) ab 25 mA: Abschaltung durch Differenzstrommessung innerhalb von 100 ms
2) der gemessene Wert P u. der errechnete S werden verglichen, der jeweils kleinere Wert wird angezeigt
3) Prüfzeit max. 40 s, Schutz gegen Überhitzung: Messung kann erst nach 1 min erneut gestartet werden
4) Angaben gelten nur für die Anzeige am Prüfgerät. Daten, die über die RS232-Schnittstelle übertragen werden, können hiervon abweichen.
5) die Messung mit AC-Prüfstrom ist an den Buchsen (1) bis (3) nicht möglich

Multimetermessungen

Funk-tion	Messgröße	Messbereich/ Nenngebrauchs-bereich	Auf-lösung		Leerlauf-spannung U_0		Kurz-schluss-strom I_K	Innen-wider-stand R_I		Betriebsmess-unsicherheit [5]	Eigenunsicherheit [5]	Überlastbarkeit Wert	Überlastbarkeit Zeit
$U_{AC/DC}$	Spannung	0 ... 253,0 V ⎓ , ∼ und ≂	0,1 V		—		—	—		±(5% v.M.+10 D)	±(2,5 % v.M.+5 Digit) > 10 Digit	253 V	dauernd
R	Widerstand	0 ... 150,0 kΩ	100 Ω		< 20 V –		1,1 mA	—		—	±(1 % v.M.+3 Digit)	253 V	dauernd
I_{Zange}	Strom über Zangen-Strom/ Spannungswandler WZ12C	0,000 ... 10,00 A ∼	1 mA		—		—	1,5 MΩ		—	±(3 % v.M.+10 Digit) > 10 Digit ohne Zange	253 V	dauernd
		0 ... 100 A ∼	1 A		—		—	1,5 MΩ		—		253 V	dauernd
Temp	Temperatur mit Pt100-/Pt1000-Fühler	– 200 ... – 50 °C	1 °C		< 20 V –		1,1 mA	—		—	±(2 % v.M.+1 °C)	10 V	dauernd
		– 50,1 ... + 300,0 °C	0,1 °C								±(1 % v.M.+1 °C)	10 V	dauernd
		+300 ... +850 °C	1 °C								±(2 % v.M.+1 °C)	10 V	dauernd

Referenzbereiche

Netzspannung	230 V ±0,2 %
Netzfrequenz	50 Hz ±0,1 %
Kurvenform	Sinus (Abweichung zwischen Effektiv- und Gleichrichtwert < 0,5 %)
Umgebungstemperatur	+23 °C ±2 K
Relative Luftfeuchte	40 … 60 %
Lastwiderstände	linear

Nenngebrauchsbereiche

Netzspannung	103,5 V ... 126,5 V oder 207 V … 253 V
Netzfrequenz	50 Hz
Kurvenform der Netzspannung	Sinus
Temperatur	0 °C … + 50 °C

Umgebungsbedingungen

Lagertemperatur	– 20 °C ... + 60 °C
Arbeitstemperatur	– 10 °C ... + 50 °C
Genauigkeitsbereich	0 °C ... + 50 °C
relative Luftfeuchte	max. 75 %, Betauung ist auszuschließen
Höhe über NN	max. 2000 m
Einsatzort	in Innenräumen, außerhalb: nur innerhalb der angegebenen Umgebungsbedingungen

Legende: v.M. = vom Messwert, D = Digit

Einflussgrößen und Einflusseffekte

Einflussgröße/ Einflussbereich	Bezeichnung gemäß DIN VDE 0404	Einflusseffekte ± … % v. Messwert
Veränderung der Lage	E1	—
Veränderung der Versorgungs-spannung der Prüfeinrichtung	E2	2,5
Temperaturschwankung	E3	angegebene Einflusseffekte gelten pro 10 K Temperaturänderung:
0 … 21 °C und 25 … 40 °C		1 bei Schutzleiterwiderstand
		0,5 alle anderen Messbereiche
Höhe des Prüflingsstroms	E4	2,5
niederfrequente Magnetfelder	E5	2,5
Impedanz des Prüflings	E6	2,5
Kapazität bei Isolationsmessungen	E7	2,5
Kurvenform des gemessenen Stroms	E8	
49 … 51 Hz		2 bei kapazitiver Last (bei Ersatz-Ableit-strom)
45 … 100 Hz		1 (bei Berührstrom)
		2,5 alle anderen Messbereiche

Stromversorgung

Netzspannung	103,5 V ... 126,5 V oder 207 V … 253 V
Netzfrequenz	50/60 Hz
Leistungsaufnahme	ca. 30 VA
bei Funktionstest	dauernd maximal 3600 VA, Leistung wird nur durch das Prüfgerät geführt, Schaltvermögen ≤ 16 A

Elektrische Sicherheit

Schutzklasse	I nach IEC 61010-1/EN 61010-1/VDE 0411-1
Nennspannung	230 V
Prüfspannung	2,3 kV 50 Hz
Messkategorie	250 V CAT II (gilt nicht für die Buchsen 1, 2 und 3)
Verschmutzungsgrad	2
Sicherheitsabschaltung	bei Differenzstrom des Prüflings > 25 mA, Abschaltzeit < 100 ms Sondenstrom > 10 mA, < 1 ms

Elektromagnetische Verträglichkeit

Produktnorm DIN EN 61326

Störaussendung		Klasse
EN 55011		B
Störfestigkeit	**Prüfwert**	**Bewertungskriterium**
EN 61000-4-2	Kontakt/Luft - 4 kV/8 kV	A
EN 61000-4-3	3 V/m bzw. 1 V/m	A
EN 61000-4-4	1 kV	B
EN 61000-4-5	1 kV bzw. 2 kV	A
EN 61000-4-6	3 V/m	A
EN 61000-4-11	0,5/1/25 Perioden	A
	250 Perioden	C

Mechanischer Aufbau

Anzeige	Mehrfachanzeige mittels Punktmatrix 128 x 128 Punkte
Abmessungen	LxBxH: 292 mm x 138 mm x 243 mm
Gewicht	Standardgerät: ca. 4,0 kg
Schutzart	Gehäuse: IP 40 Anschlüsse: IP 20 nach DIN VDE 0470 Teil 1/EN 60529

Tabellenauszug zur Bedeutung des IP-Codes

IP XY (1. Ziffer X)	Schutz gegen Eindringen von festen Fremdkörpern	IP XY (2. Ziffer Y)	Schutz gegen Eindringen von Wasser
0	nicht geschützt	0	nicht geschützt
1	≥ 50,0 mm ∅	1	senkrechtes Tropfen
2	≥ 12,5 mm ∅	2	Tropfen (15° Neigung)
3	≥ 2,5 mm ∅	3	Sprühwasser
4	≥ 1,0 mm ∅	4	Spritzwasser

Datenschnittstelle RS232

Art	RS 232C, seriell, gemäß DIN 19241
Format	9600, N, 8, 1
Anschluss	9-polige D-SUB-Buchse

15 Schnittstelle RS232

Die Buchse RS232 ist vorgesehen zum Anschluss folgender Geräte:

- SI-Modul (Zubehör),
  das in den Deckel des Prüfgeräts eingesetzt werden kann
- PC
- Barcode-Lesegeräte folgenden Typs:
  B3261 mit RS232-Anschluss (Artikelnummer: GTZ3261000R0001)
  Z720A mit RS232-Anschluss (Artikelnummer: Z720A)

  oder RFID-Lesegeräte folgenden Typs:
  Z751G mit RS232-Anschluss (Artikelnummer: Z751G)

15.1 Übertragung der Messergebnisse zum SI-Modul

Die Ergebnisse der Prüfungen – ausgenommen Einzelmessungen (Schalterstellung **Menu**) und Funktionstest – können vom **SECUTEST S2N+w** zum SI-Modul übertragen, dort gespeichert und jederzeit als Mess-, Prüf- und Statistikprotokoll ausgedruckt werden.

15.2 PC-Verbindung

Die Verbindung zu einem IBM-kompatiblen PC ist ebenfalls möglich. Dieser wird an die Schnittstelle des Prüfgerätes oder bei bereits installiertem SI-Modul an dessen Schnittstellenbuchse angeschlossen.

15.2.1 Auswertung der Messergebnisse über Software

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

15.2.2 Steuerung über Schnittstellenbefehle

Mit Hilfe von Schnittstellenprotokollen können sämtliche Tastenfunktionen des **SECUTEST S2N+w** simuliert und folgende Parameter abgefragt werden:

- Messart und Messbereich
- Prüfanschluss
- Fortschritt der Messung
- Messergebnisse im Detail

15.3 Schnittstellendefinition und -protokoll

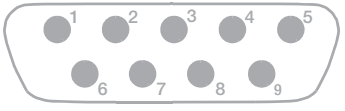
Die Schnittstelle des **SECUTEST S2N+w** entspricht der RS232-Norm.

Technische Daten:

Baudrate	9600 Baud fest
Zeichenlänge	8 Bit
Parität	keine
Stoppbit	1
Datenprotokoll	nach DIN 19244, X_ON / X_OFF-Protokoll

Belegung der 9-poligen D-SUB-Anschlussbuchse:

1: Extern In + (nur für interne Zwecke)
2: TXD (Senderausgang)
3: RXD (Empfängereingang)
4: Extern In +
5: GROUND
6: +5 V (500 mA-Ausgang, nur für Barcodeleser)
7: Ext. In –
8: Steuerausgang
9: +9 V (nur für SI-Modul)



Hinweis
Für eine ausführliche Beschreibung des Schnittstellenprotokolls wenden Sie sich bitte an unseren Produktsupport, Kontaktdaten siehe Kap.19

16 Anhang

16.1 Beurteilung der Messwerte bei den Einzelmessungen sowie bei den errechneten Größen

Um sicher zu gehen, dass die Grenzwerte der einzelnen Messungen auf jeden Fall eingehalten werden, müssen Sie den Messfehler des Gerätes berücksichtigen.
Aus der Tabelle im Anhang können Sie den erforderlichen Mindestanzeigewert für die jeweilige Messung ermitteln, den das Gerät unter Berücksichtigung der Betriebsmessabweichung (bei Nenngebrauchsbedingungen) anzeigen darf, um die geforderten Grenzwerte nicht zu unterschreiten (DIN VDE 0413 Teil 1). Zwischenwerte können Sie interpolieren.

Messfehler bei den Prüfabläufen
Im automatischen Ablauf berücksichtigt das Prüfgerät bereits den jeweiligen Messfehler und zeigt im Prüfprotokoll das um die Betriebsmessabweichung korrigierte Ergebnis an, sofern dies in der Schalterstellung **Setup** im Menü Prüfablauf bei „inklusive Gebrauchsfehler“ aktiviert ist.

Tabellen zur Ermittlung der minimalen Anzeigewerte für den Isolationswiderstand bzw. der maximalen Anzeigewerte für den Schutzleiterwiderstand, den Ersatz-Ableitstrom, den Sondenstrom und den Differenzstrom unter Berücksichtigung der Betriebsmessabweichung des Gerätes

R_{ISO} MΩ		R_{SL} Ω	
Grenzwert	Minimaler Anzeigewert	Grenzwert	Maximaler Anzeigewert
0,100	0,115	0,100	0,085
0,250	0,273	0,200	0,180
0,500	0,535	0,300	0,275
1,000	1,060	0,400	0,370
2,000	2,200	0,500	0,465
5,000	5,350	0,600	0,560
7,000	7,450	0,700	0,655
10,00	10,60 oder 12,5 [1)]	0,800	0,750
20,00	23,00	0,900	0,845
75,00	83,50	1,000	0,940
		1,100	1,035

[1)] je nach Auflösung

I_{EA} mA		I_{Sonde} mA		I_{DI} mA	
Grenzwert	Maximaler Anzeigewert	Grenzwert	Maximaler Anzeigewert	Grenzwert	Maximaler Anzeigewert
1,00	0,85	0,100	0,085	0,25	0,12
3,50	3,23	0,250	0,227	0,50	0,35
7,00	6,55	0,500	0,465	1,00	0,80
10,00	9,40	1,000	0,940	2,00	1,70
15,00	14,15	2,000	1,890	3,50	3,05
20,00	18,90	3,500	3,315	5,00	4,40
				7,00	6,20
				10,00	8,90
				15,00	13,40
				20,00	17,90
				25,00	22,40

16.2 Beurteilung der Messwerte bei der Ersatzableitstrommessung (automatischer Prüfablauf nach Norm)

Bei der Ersatzableitstrommessung werden L und N zusammengeschaltet und dann zwischen LN und PE eine Prüfspannung von 230 V angelegt und der Ableitstrom gemessen. Hierdurch wird praktisch der ungünstigste Fall (N unterbrochen) geprüft.

In der Regel ergibt sich dann mindestens der doppelte Wert zur direkten Ableitstrommessung (da hier alle Ableitkondensatoren parallel liegen).

Werden zusätzlich Frequenzumrichter eingesetzt, so sind die Messwerte zwischen dem direkten und dem Ersatzableitstromverfahren nicht mehr vergleichbar. Wir empfehlen in diesem Fall, Einzelmessungen nach dem Differenzstromverfahren durchzuführen.

16.3 Indexverzeichnis

A
Ableitstrom vom Schweißkreis 6
Ableitstrom vom Schweißstromkreis 7
Aktiv (Prüfablauf) 34
AT3-IIIE 30
Auto Klasse PSI 15
Auto Messstelle 15
Automode 15
Autostore 29

B
Beleuchtung 15
Berührungsstrom 6, 7, 14, 19
Bezugsspannung 15, 38

D
Differenzstrom 6, 19
Differenzstromverfahren 7
direkt drucken 15

E
EDV (Prüfablauf) 36
Einstellungen speichern 11
Einzelmessungen 16
EL1 30
Erdschluss bei 15
Ersatzableitstrom 6, 7, 21
Ersatz-Geräteableitstrom 6, 20, 21
Ersatz-Patientenableitstrom 21
Erster Fehler 15
Erstgemessene Werte 30, 32

F
Fingerkontakt 9
Frequenzgang 19
Funktionstest 26

G
Geräte der Schutzklasse I 12
Geräte der Schutzklasse I I 12
Geräte der Schutzklasse I I I 12
Geräteableitstrom 6
Geräteparameter konfigurieren 11, 15
Grenzwerte 15
Grenzwerte (normspezifische) einstellen 11
Grenzwerte des Isolationswiderstands 18

H
Hilfefunktion 10

I
inkl. Gebrauchsfehler 15
Isolationswiderstand 6, 17
IT-Netz 15

K
Kabeltrommel (Schutzleitermessung) 30
Kein Ableitstrom 29
Klassifizierung 12, 29
Kontaktprobleme 2
Kontrast einstellen 11
Kurzschlusstest 27

M
manueller Ablauf 29
Messfehler 46
Messparameter konfigurieren 11
Messungen mit Zubehör 23

N
Netz warten 15
Netzanschlussfehler 9
Netzanschlussstecker 8
Netzumpolung 29
Nullpunktabgleich 17, 25

P
Passiv (Prüfablauf) 32
Patientenableitstrom 6
Primärer Ableitstrom 6
Primärer Ableitstrom im Betrieb 7
Protokolle 15
Prüfablauf
- „Aktiv“ 34
- „Passiv“ 32
- EDV 36
- Einstellungen 15

Prüfobjekt anschließen 13
Prüfstrom 6
Prüfzeit 15

R
Reparaturprüfungen 6
R-ISO LN-PE 38
R-ISO LN-S 38
R-ISO LN-SL 29, 32, 34
R-ISO S-PE 38

S
Schalten von Lasten 8
Schnittstelle 45
Schutzkleinspannung 12, 23
Schutzleiterstrom 6
Schutzleiterwiderstand 6
Schweissgeräte (Prüfadapter SECULOAD) . 22
SECULOAD 3, 22, 38, 39
SECUSTORE 3, 15, 41
Service 15
Sicherheitsvorkehrungen 7
Sichtprüfung 29
Signalton Ablauf 15
Signalton Messen 15
SK I I I UV 29
Sondenspannung USonde 22
Spannungsfreiheit 6, 7

Symbole
Schutzklassen 12

U
Uhrzeit und Datum einstellen 15

V
VL2E 30

W
Wechsel-/Gleichspannung UAC/DC 22
Widerstand R 23
Wiederholungsprüfungen 6

17 Wartung – Rekalibrierung

17.1 Wartung Gehäuse

Eine besondere Wartung des Gehäuses ist nicht nötig. Achten Sie auf eine saubere Oberfläche. Verwenden Sie zur Reinigung ein leicht feuchtes Tuch. Vermeiden Sie den Einsatz von Putz-, Scheuer- oder Lösungsmitteln.

17.2 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:

www.gossenmetrawatt.com (→ Unternehmen → DAkkS-Kalibrierzentrum oder → FAQs → Fragen und Antworten zur Kalibrierung).

Nach DIN VDE 0701-0702 und DIN EN 60974-4 (VDE 0544-4:2009-06) dürfen für die Prüfung nur Messgeräte benutzt werden, die regelmäßig geprüft und kalibriert werden.

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.

17.3 Sicherheitstechnische Kontrollen

Führen Sie an Ihrem Prüfgerät regelmäßige sicherheitstechnische Kontrollen durch. Als Prüfintervalle empfehlen wir die der Rekalibrierung.

Der SECUTEST... ist entsprechend der Norm IEC 61010 und VDE 0404 als schutzisoliertes Gerät ausgeführt. Der Schutzleiter wird nur zu Messzwecken benutzt und ist daher im Ruhezustand nicht zugänglich. Eine Prüfung des Schutzleiters an der Prüfdose kann wie folgt durchgeführt werden:

- ➪ Schließen Sie den SECUTEST... an einem Mehrfachverteiler an.
- ➪ Führen Sie eine Berührungsstrommessung für fest angeschlossene Prüflinge durch (an der Prüfdose darf nichts angeschlossen sein).
- ➪ Messen Sie den Schutzleiterwiderstand zwischen der benachbarten Steckdose am Mehrfachverteiler und der Prüfdose.
- ➪ Der Messwert darf 0,3 Ω nicht überschreiten.

Aus messtechnischen Gründen beträgt der Isolationswiderstand zwischen LN und PE im SECUTEST... ca. 150 kΩ.
Bei den sicherheitstechnischen Prüfungen ist das zu berücksichtigen bzw. anstelle der Isolationswiderstandsmessung muss die Schutzleiterstrommessung einen Wert kleiner als 3,5 mA ergeben (bei Anwendung der Ersatz-Ableitstrommessmethode einen Wert kleiner als 7 mA).

Am SECUTEST... gibt es außerdem 3 berührbare leitfähige Teile, an denen eine Berührungsstrommessung einen Wert kleiner als 0,5 mA ergeben muss:

- RS232-Schnittstelle
- Metallisierte Starttaste
- Schutzleiterbügel in der Prüfdose.

17.4 Rücknahme und umweltverträgliche Entsorgung

Bei dem Gerät handelt es sich um ein Produkt der Kategorie 9 nach ElektroG (Überwachungs- und Kontrollinstrumente). Dieses Gerät fällt nicht unter die RoHS-Richtlinie.

Nach WEEE 2002/96/EG und ElektroG kennzeichnen wir unsere Elektro- und Elektronikgeräte (ab 8/2005) 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, Anschrift siehe Kap. 18.