

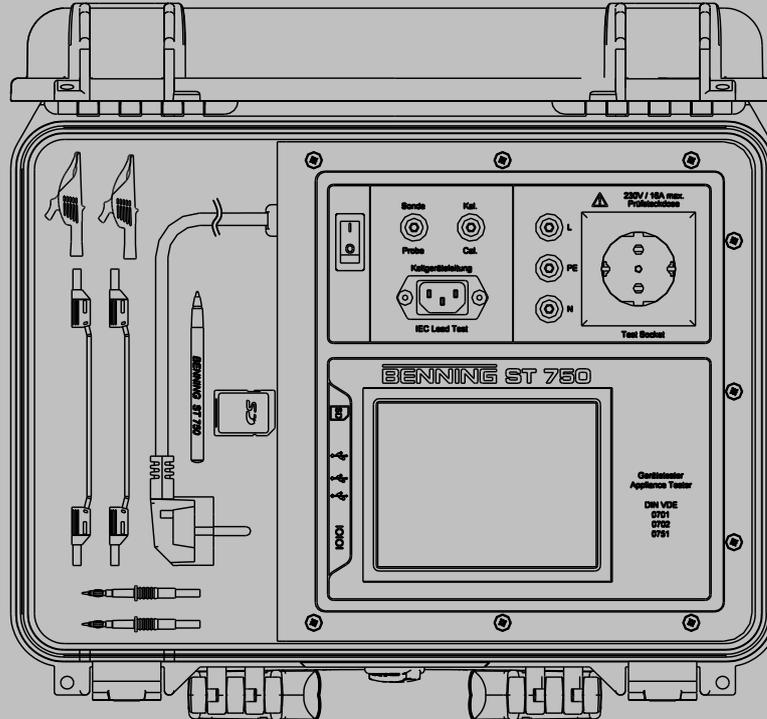
### Gerätetester für Prüfungen nach DIN VDE 0701-0702 und DIN VDE 0751-1 (EN 62353)



PEWA  
Messtechnik GmbH

Weidenweg 21  
58239 Schwerte

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



# BENNING ST 750

T.-Nr.: 10014768.00 / 03-2010

Prüfungen nach BGV A3 und Betriebssicherheitsverordnung (TBR 2131)



Inhalt	Seite		
<b>1. SICHERHEITSHINWEISE</b> .....	<b>5</b>	10.5. RPE - SCHUTZLEITERWIDERSTAND .....	31
1.1. ANFORDERUNGEN AN DEN PRÜFER .....	6	10.6. RISO - ISOLATIONSWIDERSTAND .....	31
<b>2. GELTENDE VORSCHRIFTEN</b> .....	<b>7</b>	10.7. IPE - SCHUTZLEITERSTROM .....	32
<b>3. PRODUKTBESCHREIBUNG</b> .....	<b>7</b>	10.8. IBER - BERÜHRUNGSSTROM .....	33
3.1. LIEFERUMFANG .....	7	10.9. IABL - GERÄTEABLEITSTROM .....	34
3.2. TRANSPORT/LAGERUNG/BETRIEBSBEDINGUNGEN .....	7	10.10. PABL - PATIENTENABLEITSTROM .....	34
3.3. MODELL UND TYPBEZEICHNUNG .....	8	10.11. FUNKT. - FUNKTIONSPRÜFUNG .....	35
3.3.1. Umweltschutz .....	8	10.12. KABEL - DURCHGANGSPRÜFUNG .....	35
<b>4. AUSSTATTUNGSMERKMALE/PRÜFUNGEN</b> .....	<b>8</b>	10.13. UA - SCHUTZKLEINSpannung .....	36
<b>5. BESCHREIBUNG DER BEDIENELEMENTE</b> .....	<b>9</b>	10.14. MESSWERTE ANSEHEN, SPEICHERN, DRUCKEN .....	37
<b>6. ALLGEMEINE ANGABEN/LEISTUNGSBESCHREIBUNG</b> .....	<b>10</b>	<b>11. NORM-PRÜFABLÄUFE</b> .....	<b>38</b>
<b>7. INBETRIEBNAHME/SETUP</b> .....	<b>10</b>	11.1. PRÜFABLAUF NACH VDE 0701-0702 FÜR GERÄTE SK I .....	38
7.1. GRENZWERTE .....	11	11.2. PRÜFABLAUF NACH VDE 0701-0702 FÜR GERÄTE SK II .....	39
7.2. SYSTEMEINSTELLUNG .....	12	11.3. PRÜFABLAUF NACH VDE 0751-1 .....	40
7.2.1. Systemdaten .....	12	11.3.1. Prüfablauf, Ableitstrommessung für ME-Geräte (SK I) .....	41
7.2.2. Werkseinstellung .....	12	11.3.2. Prüfablauf, Ableitstrommessung für ME-Geräte (SK II) .....	42
7.2.3. Spracheinstellung .....	12	<b>12. DURCHFÜHREN DER INTEGRIERTEN AUTOMATIKPRÜFUNG</b> .....	<b>43</b>
7.2.4. Passwort-Eingabe .....	13	12.1. SUCHEN VON PRÜFLINGEN .....	43
7.3. DATENBANK-EINSTELLUNGEN .....	13	<b>13. INTERNE / AUTOMATISCHE PRÜFABLÄUFE</b> .....	<b>43</b>
7.4. EXPERTENEINSTELLUNGEN .....	13	13.1. INTERNE PRÜFABLÄUFE FÜR GERÄTE NACH VDE 0701/0702 (SK I) .....	44
7.4.1. System-Grenzwerte .....	14	13.2. INTERNE PRÜFABLÄUFE FÜR GERÄTE NACH VDE 0701/0702 (SK II) .....	44
7.4.2. Prüfabläufe erstellen/ändern .....	14	13.3. INTERNE PRÜFABLÄUFE FÜR GERÄTE NACH VDE 0701/0702 (SK III) .....	45
7.4.3. Prüffirma/Prüfer .....	15	13.4. INTERNE PRÜFABLÄUFE FÜR GERÄTE NACH VDE 0751-1 (SK I) .....	45
7.4.4. Update Firmware (Gerätesoftware) .....	15	13.5. INTERNE PRÜFABLÄUFE FÜR GERÄTE NACH VDE 0751-1 (SK II) .....	45
7.4.5. Update Bedienoberfläche .....	15	13.6. PRÜFABLAUF ERSTELLEN/ÄNDERN .....	45
7.4.6. System-Reset .....	16	<b>14. DATENBANK</b> .....	<b>46</b>
7.5. DATUM/UHRZEIT .....	16	14.1. INHALT DER DATENBANK .....	46
7.6. KALIBRIERUNG/SYSTEMKALIBRIERUNG .....	16	14.2. ANLEGEN EINER DATENBANK .....	46
<b>8. ÜBERSICHT ZUR PRÜFUNG NACH DIN VDE 0701-0702:2008-06</b> .....	<b>17</b>	14.2.1. Neue Datenbank .....	46
<b>9. ÜBERSICHT ZUR PRÜFUNG NACH DIN VDE 0751-1 / EN 62353:2008-08</b> .....	<b>19</b>	14.2.2. Neuer Kunde .....	46
<b>10. DURCHFÜHREN MANUELLER MESSUNGEN/PRÜFUNGEN</b> .....	<b>20</b>	14.2.3. Neuer Prüfling .....	46
10.1. SCHUTZLEITERPRÜFUNG (SCHUTZLEITERWIDERSTAND) R <sub>PE</sub> .....	21	14.3. BEARBEITEN EINER DATENBANK .....	47
10.2. ISOLATIONSMESSUNG (ISOLATIONSWIDERSTAND) R <sub>ISO</sub> .....	22	14.3.1. Kundendaten bearbeiten .....	47
10.3. ABLEITSTROMMESSUNG .....	24	14.3.2. Prüflingdaten bearbeiten .....	47
10.3.1. Ableitstrommessung/Differenzstromverfahren (Diff) / (ZG) .....	24	14.4. EMPFEHLUNGEN ZUR DATENBANK .....	47
10.3.2. Ableitstrommessung/Direktmessverfahren (Dir) .....	26	14.5. DATENBANK SICHERN (PC) .....	47
10.3.3. Ableitstrommessung/Ersatzableitstrommessung (Ers) .....	28	<b>15. ANSCHLUSS AN EINEN PERSONAL COMPUTER (PC)</b> .....	<b>47</b>
10.4. MANUELLE PRÜFUNGEN NACH VDE 0701-0702 ODER VDE 0751 .....	29	<b>16. BARCODELESER (OPTION)</b> .....	<b>48</b>
10.4.1. Geräte mit PE (SK I) .....	30	16.1. SPEZIFIKATION BARCODELESER .....	48
10.4.2. Geräte ohne PE (SK II) .....	30	16.2. BEDIENUNG BARCODELESER .....	48
10.4.3. SELV (SK III) .....	31	16.3. PROGRAMMIERUNG .....	48
		<b>17. RFID-LESER (OPTION)</b> .....	<b>50</b>
		17.1. SPEZIFIKATION RFID-LESER .....	50

17.2. BEDIENUNG RFID-LESER .....	50	20.1. TECHNISCHE DATEN, MESS- UND GERÄTEFUNKTION .....	56
<b>18. BLUETOOTH DRUCKER (OPTION) .....</b>	<b>52</b>	20.2. WERKSEINSTELLUNGEN, SETUP GRENZWERTE .....	62
18.1. BATTERIEN EINSETZEN / ENTFERNEN .....	52	<b>21. OPTIONALES ZUBEHÖR .....</b>	<b>63</b>
18.2. PAPIERROLLE EINSETZEN .....	52	<b>22. GARANTIEBESTIMMUNGEN .....</b>	<b>65</b>
18.3. SPEZIFIKATION BLUETOOTH DRUCKER .....	52	<b>23. WARTUNG – KALIBRIERUNG .....</b>	<b>65</b>
18.4. BEDIENUNG BLUETOOTH DRUCKER .....	52	23.1. REPARATUR- UND ERSATZTEIL-SERVICE .....	65
<b>19. FACHBEGRIFFE .....</b>	<b>53</b>	<b>24. PRODUKTSUPPORT.....</b>	<b>65</b>
19.1. FACHBEGRIFFE NACH DIN VDE 0701-0702 .....	53		
19.2. FACHBEGRIFFE NACH DIN VDE 0751-1 .....	54		
<b>20. TECHNISCHE DATEN, GERÄT .....</b>	<b>56</b>		

## 1. Sicherheitshinweise

Die vorliegende Bedienungsanleitung gibt notwendige Informationen, die für das ordnungsgemäße Bedienen des Gerätetesters notwendig sind. Vor Inbetriebnahme des Prüfgerätes ist die Bedienungsanleitung zu lesen und zu beachten!

**⚠ Diese Anleitung ist für den späteren Gebrauch aufzubewahren!**

Prüfungen der elektrischen Sicherheit an elektrischen Geräten dürfen nur von Elektrofachkräften oder unter ihrer Verantwortung vorgenommen werden.

In der Bedienungsanleitung und auf dem Gerät verwendete Symbole:

	Achtung, Gefahr, Dokumentation beachten!
	Warnung vor gefährlicher Spannung
	Hinweis. Bitte unbedingt beachten
	(DC) Gleich- Spannung oder Strom
	(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.
	Erde
	Schalter AUS/EIN
	SD-Speicherkarte
	Schnittstelle USB
	Schnittstelle RS232
	Bluetooth-Verbindung
	konform zu den EU-Richtlinien

**⚠** Alle technischen Angaben und zitierte Normen entsprechen dem Stand der Drucklegung und wurden nach bestem Wissen ermittelt.

**⚠** **Maßgebend für die Durchführung von Prüfungen sind die jeweiligen Bestimmungen, Vorschriften und Normen.**

Das Gerät ist gemäß der geltenden Vorschriften (siehe Kapitel 2) gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden Verletzungen oder zum Tode führen. Berühren Sie das Display nicht mit kantigen Gegenständen und üben Sie keinen Druck auf das Display aus. Verwenden Sie ausschließlich den beiliegenden Eingabestift oder einen anderen stumpfen Stift. Es ist auch möglich die Bedienung mit den Fingern vorzunehmen. Das Gerät entspricht der Schutzklasse II, für den Betrieb der „Prüfsteckdose“ ist der Schutzleiter vom Geräteeingang durchgeschleift. Der Schutzleiter dient zur Messung gegen Erde! Das Gerät darf nur an ein Einphasen-Netz 230 V, 50Hz, Vorsicherung 16A, angeschlossen werden. Belastung der Prüfsteckdose, siehe Kapitel 20, „Technische-Daten“.

**⚠** Gerätetester BENNING ST 750 darf nur an geerdeten Netzen betrieben werden.

**⚠** Bei sämtlichen Arbeiten müssen die jeweils gültigen Unfallverhütungsvorschriften der gewerblichen Berufsgenossenschaften für elektrische Betriebsmittel beachtet werden.

**⚠** Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein. Die Benutzung dieses Gerätes darf nur durch Elektrofachkräfte oder durch „Elektrotechnisch unterwiesene Personen“ unter der Verantwortung einer Elektrofachkraft ausgeübt werden. Die jeweiligen Bedienungs-/ Wartungsanleitungen der zu prüfenden/ anzuschließenden Geräte/ Prüflinge sind zu beachten! Das Gerät darf nur in trockenen Räumen benutzt werden. Seine Ausgänge sind nicht für Dauerbetrieb vorgesehen sondern nur für Kurzzeitprüfungen geeignet!

Vor jeder Inbetriebnahme überprüfen Sie das Gerät und die Leitungen auf Beschädigungen.

**⚠** Den Gerätetester nicht öffnen, er enthält keine durch den Benutzer reparablen Bauteile. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.

 Es dürfen nur die mitgelieferten Originalmessleitungen oder entsprechendes Sicherheitsmesszubehör verwendet werden!

 Achtung! Während des Isolationstests (RISO) können am Prüfling gefährliche Spannungen auftreten.

Ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist, ist das Gerät außer Betrieb zu setzen und gegen unbeabsichtigten Betrieb zu sichern. Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist:

- wenn das Gerät sichtbare Beschädigungen aufweist,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen.

 Als Geräteschutz und zur Funktionsprüfung werden die Messspannungen überwacht. Bei Störung erfolgt eine Fehleranzeige im Display. Die Messung wird unterbrochen. Bei einem Fehlerstrom von  $\geq 25$  mA erfolgt eine Abschaltung innerhalb von 100 bis 200 ms. Beim Auslösen der Thermo­sicherung kann eine Rückstellung nur durch Ausschalten des Prüfgerätes erwirkt werden.

 Damit auch Kurz- oder Körperschlüsse erfasst werden, die hinter den Einschaltgliedern (Schalter, Thermostat, Relais usw.) des Prüflings liegen, muss der Prüfling eingeschaltet sein.

 Der Prüfling muss fremdspannungsfrei sein (vom Netz getrennt). Das Gerät ist nicht zur Messung in elektrischen Anlagen geeignet! Schalten Sie keine Fremdspannung auf die „Prüfsteckdose“ und die eingebauten Buchsen bzw. Steckverbinder. Das Gerät kann beschädigt werden!

 Der Gerätetester darf nur in dem unter technische Daten spezifizierten Betrieb- und Messbereichen eingesetzt werden.

 Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung! Reinigung: Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

## 1.1. Anforderungen an den Prüfer

 Die Prüfung zur Feststellung der elektrischen Sicherheit ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel kann durch befähigte Personen oder durch Elektrofachkräfte durchgeführt werden. Eine Prüfung allein durch elektrotechnisch unterwiesene Personen ist auf Grund der Festlegungen in der TRBS „Befähigte Personen – Besondere Anforderungen - Elektrische Gefährdungen“ nicht mehr möglich. Dennoch kann in einem Prüfteam (z. B. Elektrofachkraft/elektrotechnisch unterwiesene Person) die elektrotechnisch unterwiesene Person im Rahmen von Wiederholungsprüfungen Tätigkeiten übernehmen und damit die Elektrofachkraft unterstützen.

### Befähigte Person

Eine befähigte Person im der Sinne der Betriebssicherheitsverordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, Berufserfahrung und zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügt. Gemäß der Technischen Regel für Betriebssicherheit „Befähigte Personen - Besondere Anforderungen - Elektrische Gefährdungen“ - TRBS 1203 Teil 3 muss die befähigte Person für die Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel (Arbeitsmittel) zum Schutz vor elektrischen Gefährdungen eine elektrotechnische Berufsausbildung abgeschlossen haben oder eine andere für die Prüfung vergleichbare elektrotechnische Qualifikation besitzen. Als Berufserfahrung gilt eine mindestens einjährige Erfahrung mit der Errichtung, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von elektrischen Arbeitsmitteln und/oder Anlagen. Sie muss für die vorgesehene Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel über die im Einzelnen erforderlichen Kenntnisse der Elektrotechnik sowie der relevanten elektrotechnischen Regeln verfügen und ihre Kenntnisse aktualisieren. Aus dieser Forderung ist ersichtlich, dass zur sicherheitstechnischen Beurteilung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel dem Grundsatz nach die Qualitätsmerkmale einer Elektrofachkraft vorliegen müssen.

### Elektrofachkraft

Im Sinne der Unfallverhütungsvorschrift „Elektrische Anlagen und Betriebsmittel“ (BGV/GUV A3) gilt, wer aufgrund seiner fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihm übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann (im Regelfall z. B. Elektrogeselle, Elektromeister, Elektrotechniker, Elektroingenieur).

## Elektrotechnisch unterwiesene Person

Person die durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls angeleitet sowie über die notwendigen Schutzmaßnahmen und Schutzmaßnahmen belehrt wurde. Hierfür kommen z. B. betriebseigene Handwerker bzw. Facharbeiter, Gerätewarte oder Hausmeister in Frage.

## 2. Geltende Vorschriften

Messungen/ Prüfungen	Prüf und Messeinrichtung
DIN VDE 0701 – 0702	DIN VDE 0404 Teil 1
DIN EN 62353 (VDE 0751-1) (Medizin)	DIN VDE 0404 Teil 2
ÖVE E 8701-1	DIN VDE 0404 Teil 3 (Medizin)
(ähnlich VDE 0701 und 0702)	DIN VDE 0404 Teil 4
ÖVE E 8701-2-2	DIN EN 60529 (VDE 0470 Teil 1)
(ähnlich VDE 0701 und 0702)	DIN EN 61010-1 (VDE 0411 Teil 1)
BetrSichV	DIN EN 61010-2-032 (VDE 0411 Teil 2-032)
TRBS 1201	DIN EN 61010-031 (VDE 0411 Teil 031)
TRBS 1203 Teil 3	DIN EN 61326 -1 (VDE 0843 Teil 20-1)
BGV A3	DIN EN 61557-1 (VDE 0413 Teil 1)
	DIN EN 61557-2 (VDE 0413 Teil 2)
	DIN EN 61557-4 (VDE 0413 Teil 4)

## 3. Produktbeschreibung

Das Schutzmaßnahmeprüfgerät BENNING ST 750 wurde für die Durchführung der folgenden Messungen zur sicherheitstechnischen Prüfung von elektrischen Geräten nach DIN VDE 0701-0702 (BGV A3) und DIN VDE 0751-1 entwickelt:

- Messung des Schutzleiterwiderstandes mit Kompensation der Messleitung
- Messung des Isolationswiderstandes
- Messung des Schutzleiterstromes (Ersatz-, Direkt- oder als Differenzstrom-Messung)
- Messung des Berührungsstromes (Ersatz-, Direkt- oder als Differenzstrom-Messung)
- Messung des Geräteableitstromes (Ersatz-, Direkt- oder als Differenzstrom-Messung)

- Messung des Ableitstromes vom Anwendungsteil (Ersatz-, oder Direkt-Messung)
- Funktionstest mit Messung von Eingangsspannung, Eingangsstrom, Wirk- und Scheinleistung
- Prüfung von Kaltgeräte- und Verlängerungsleitungen

## 3.1. Lieferumfang

Zum Lieferumfang des BENNING ST 750 gehören:

1 Stück	Gerätetester BENNING ST 750
1 Stück	2 GB SD-Speicherkarte
2 Stück	1m Verbindungsleitung mit 4mm Sicherheitsstecker
1 Stück	Kaltgeräteverbindungsleitung (zur Leitungsprüfung)
2 Stück	Sicherheits-Prüfspitze (rot, gelb) mit 4mm Sicherheitsbuchse
2 Stück	Abgreifklemme (rot, schwarz) mit 4mm Sicherheitsbuchse
1 Stück	Eingabestift
1 Stück	Bedienungsanleitung

## 3.2. Transport/Lagerung/Betriebsbedingungen

Das Gerät ist für folgende Bedingungen ausgelegt:

Umgebungsbedingungen: Höhe bis 2000 m NN

Temperaturbereich: 0 bis 35 °C (Arbeitstemperatur)  
-20 bis 60 °C (Lagertemperatur)

maximal relative Feuchte: 80 % bis 30 °C linear abnehmend  
60 % bis 40 °C, nicht kondensierend

Unter dem Tragegriff befindet sich ein manuelles Druckventil, Drehrichtung rechts (in Uhrzeigersinn), Ventil geschlossen (CLOSE) und rotes Anzeigedreieck. Drehrichtung links (gegen Uhrzeigersinn), Ventil offen (OPEN) und grünes Anzeigedreieck. Zum Schutz des Gerätes und bei längeren Transporten empfiehlt es sich das Ventil zu schließen. Zum Öffnen des Gerätes zuerst das Ventil öffnen (Druckausgleich wird hergestellt) und danach den Deckels öffnen. Siehe auch Kapitel 20 „Technische Daten“. Bitte bewahren Sie die Originalverpackung für eine spätere Versendung, z.B. zur Kalibrierung auf. Transportschäden aufgrund mangelhafter Verpackung sind von der Garantie ausgeschlossen. Die Lagerung des Gerätetesters muss in trockenen, geschlossenen Räumen erfolgen. Sollte das Gerät bei extremen Temperaturen transportiert worden sein, benötigt es vor dem Einschalten eine Akklimatisierung von mindestens 2 Stunden.

### 3.3. Modell und Typbezeichnung

Auf der Innenseite des Gehäuses (links neben den Peripherieanschlüssen) befindet sich ein Typenschild mit Seriennummer. Bei Rückfragen bitte immer die Produktbezeichnung und die Seriennummer angeben.

#### 3.3.1. Umweltschutz



Bitte führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.

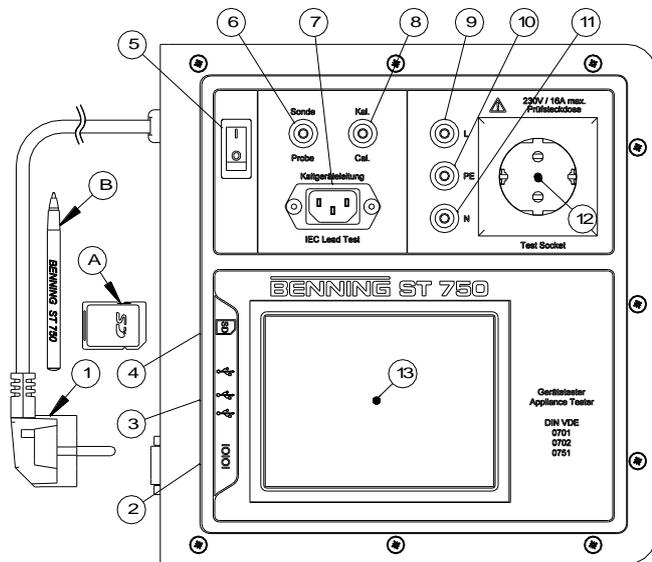
### 4. Ausstattungsmerkmale/Prüfungen

Mit dem Gerätetester BENNING 750 können folgende Prüfungen durchgeführt werden:

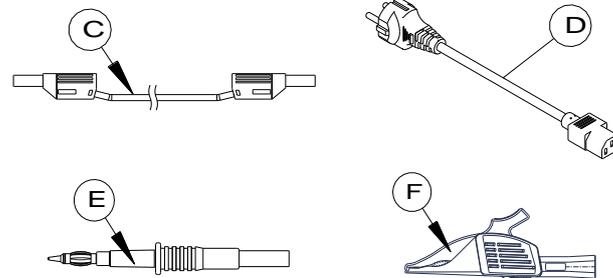
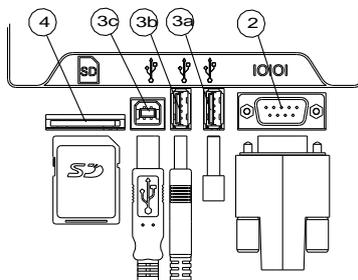
Art der Messung	nach Vorschrift
Messung des <b>Schutzleiterwiderstandes</b> mit 0,2 A DC – dauernd, oder 10 A AC – zeitbegrenzt 5 s. Die Messung erfolgt zwischen dem Schutzleiter und allen schutzleiterverbundenen berührbaren leitfähigen Teilen (mit automatischem Polwender im Automatik-Betrieb!).	DIN VDE 0701-0702 DIN VDE 0751-1
Messung des <b>Isolationswiderstandes</b> L/N gegen PE mit 500 V DC (Spannung ist einstellbar!). Auch Isolationswiderstand zwischen Primär- und Sekundärseite bzw. aktiven Teilen von Geräten mit SELV/ PELV Spannungen sowie ME-Geräten mit Patientenanschlüssen von Anwendungsteilen.	DIN VDE 0701-0702 DIN VDE 0751-1
Messung des <b>Schutzleiterstromes, (Ableitströme)</b> Messung des Schutzleiterstromes und Ableitstromes für Geräte der Schutzklasse I bis II und berührbaren leitfähigen Teile die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Nach dem Differenz-, Direktmess-, Ersatzableitstrom – verfahren oder für eine externe Strommesszange (mit automatischem Polwender im Auto-Betrieb!).	DIN VDE 0701-0702

Art der Messung	nach Vorschrift
Messung des <b>Berührungsstromes</b> für Geräte der Schutzklasse I bis III mit berührbaren leitfähigen Teilen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Nach dem Differenzstrom-, Direktmess-, Ersatzableitstrom – Verfahren oder mit externer Strommesszange.	DIN VDE 0701-0702 DIN VDE 0701-240 (alte VDE Vorschrift)
Messung des <b>Geräteableitstromes</b> (Ableitströme) Messung des Schutzleiterstromes und Ableitstromes für Geräte der Schutzklasse I bis II und berührbaren leitfähigen Teile die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Geräteableitströme/ Ableitstrom bei ME-Geräten von Anwendungsteilen des Typs B; BF und CF. Nach dem Direktmess-, Ersatzableitstrom – Verfahren oder mit externer Strommesszange (mit autom. Polwender im Auto-Betrieb!).	DIN VDE 0751-1
Messung des <b>Patientenableitstromes</b> (Ableitstrom) bei ME-Geräten von Anwendungsteilen des Typs B; BF und CF. Nach dem Direktmess- und Ersatzableitstrom – Verfahren.	DIN VDE 0751-1
<b>Funktionstest</b> nach erfolgreicher Prüfung. Anzeige von Netz-/Spannung und Strom (Differenzstrommessung), Fehlerstrom, Wirk-/ und Scheinleistung.	DIN VDE 0701-0702 DIN VDE 0751-1
<b>Kabeltest, Durchgangsprüfung, Messung des Leitungs-Innenwiderstandes</b> von Anschluss- und Verlängerungsleitungen sowie Kabeltrommeln. Der Isolationswiderstand zwischen L/N gegen PE muss separat durchgeführt werden!	DIN VDE 0701-0702 DIN VDE 0751-1
<b>Schutzkleinspannung Ua</b> (PELV und SELV) Nachweis der Übereinstimmung mit den Vorgaben der Bemessungsspannung (25 V). Der Isolationswiderstand zwischen Primär- und Sekundärseite bzw. aktiven Teilen von Geräten mit SELV/ PELV Spg. muss separat durchgeführt werden (s. unter Messung des Isolationswiderstandes!).	DIN VDE 0701-0702

## 5. Beschreibung der Bedienelemente



Ansicht Anschlussseite:



### Bedeutung Bedienelemente:

- 1 Netzanschlusskabel
- 2 Schnittstelle RS232, D – SUB - Stecker 9 pol. für z.B. Barcodeleser
- 3a Schnittstelle A-Buchse USB 2.0, z.B. für Bluetooth Dongle (Drucker)
- 3b Schnittstelle A-Buchse USB 2.0, z.B. für USB-Stick (max. 8GB), Tastatur
- 3c Schnittstelle B-Buchse USB 2.0
- 4 Adapter / Steckplatz für SD-Speicherkarte (max. 2GB)
- 5 Netzschalter ( O - I )
- 6 Buchse, gelb, für Mess- und Tast-Sonde
- 7 Kaltgerätestecker für Kabelprüfung
- 8 Buchse, grün, für Sonden – Abgleich/ Kalibrierung
- 9 Buchse, schwarz, „L“, zuschaltbar zur Prüf-Steckdose
- 10 Buchse, gelb-grün, „PE“, fest verdrahtet zur Prüf-/Netz-Steckdose
- 11 Buchse, blau, „N“ (0), zuschaltbar zur Prüf-Steckdose
- 12 Umschaltbare Prüf-/Netz-Steckdose
- 13 Touchscreen Display (Tast-Bildschirm)

### Bedeutung Zubehör:

- A SD - Speicherkarte
- B Touchscreen Bedienstift / Eingabestift
- C Verbindungsleitung (Prüfleitung ) mit 4mm Sicherheitsstecker (1m)
- D Verbindungsleitung (Kabelprüfung)
- E Sicherheits-Prüfspitze mit 4mm Sicherheitsbuchse
- F Abgreifklemme mit 4mm Sicherheitsbuchse

## 6. Allgemeine Angaben/Leistungsbeschreibung

Der Gerätetester BENNING ST 750 ist eine Ausführung mit Touchscreen Display (Tast-Bildschirm) und umschaltbarer Prüfsteckdose. Über die eingebaute USB-Schnittstelle und dem PC-Programm „BENNING PC-Win ST 750“ ist ein Auslesen der Speicherdaten sowie eine Kommunikation zwischen PC und Prüfgerät möglich. Der Gerätetester BENNING ST 750 dient der Sicherheitsprüfung von elektrischen Geräten nach

- Instandsetzung, Änderung-, Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte (DIN VDE 0701-0702)
- Wiederholungsprüfungen und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektr. Geräten oder Systemen (DIN EN 62353 ;VDE 0751-1; IEC 62353)

DIN VDE 0701-0702 gilt für Prüfungen der elektrischen Sicherheit von elektrischen Geräten mit Bemessungsspannungen 1000VAC/ 1500VDC. Die Norm gilt mit den anzuwendenden Prüfverfahren und Prüfungen für den Nachweis der elektrischen Sicherheit unter Einhaltung der zulässigen Grenzwerte. Diese Norm gilt auch für Prüfungen nach der Instandsetzung, Änderung sowie der Wiederholungsprüfungen an elektrischen Geräten, die fest mit der elektrischen Anlage verbunden oder ortsveränderlich sind. Die verantwortliche Elektrokraft entscheidet, ob ein fest mit der Anlage verbundenes elektrisches Gerät bei Wiederholungsprüfungen mit der Anlage nach DIN VDE 0105-100 (VDE 0105-100) oder für sich nach dieser Norm elektrisch getrennt von der Anlage oder gemeinsam mit einem Teil der Anlage geprüft wird. Elektrische Geräte, die üblicherweise über eine Steckvorrichtung angeschlossen werden, ausnahmsweise aber fest angeschlossen sind, sollten nach der Norm DIN VDE 0701-0702 geprüft werden. Erlaubt ist, bei der Prüfung einer Anlage, die fest mit ihr verbundenen Geräte abzutrennen und dann für sich nach DIN VDE 0701-0702 zu prüfen. Die Norm gilt nicht für Geräte die durch spezielle Gesetze, Verordnungen, Betriebsanleitungen oder Vorschriften beachtet werden müssen (z.B. Geräte für Ex-Bereiche, Bergbau usw.). Prüflinge mit Dreiphasenanschluss sind mit einem entsprechendem Adapter und separater Leckstromzange zu prüfen. Diese Messergebnisse sind manuell in den Gerätetester zur gemeinsamen Protokollierung zu übertragen. Die Prüfungen sind durch befähigte Personen, Elektrofachkräfte oder von elektrotechnisch unterwiesenen Personen (EUP) unter Leitung und Aufsicht von Elektrofachkräften durchzuführen.



Bei Prüfungen mit dem Warnhinweis „Hoher Ableitstrom“ darf die Prüfung nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden!

Die Notwendigkeit und zeitlichen Abstände von Wiederholungsprüfungen sind z.B. in der Unfallverhütungsvorschrift BGV A3 (BGV A2 (VGB 4)) "Elektrische Anlagen und Betriebsmittel" und der BetrSichV "Betriebsicherheitsverordnung" festgelegt.

So lautet § 5 der BGV A3 (BGV A2 (VGB 4)):

1. Der Unternehmer hat dafür zu sorgen, dass die elektrische Anlagen und Betriebsmittel auf ihren ordnungsgemäßen Zustand geprüft werden:
  - Vor der ersten Inbetriebnahme und nach einer Änderung oder Instandsetzung vor der Wiederinbetriebnahme durch eine Elektrofachkraft oder unter Leitung und Aufsicht einer Elektrofachkraft.
  - In bestimmten Zeitabschnitten. Die Fristen sind so zu bemessen, dass entstehende Mängel, mit denen gerechnet werden muss, rechtzeitig festgestellt werden.
2. Bei der Prüfung sind die sich hierauf beziehenden elektrotechnischen Regeln zu beachten. Auf Verlangen der Berufsgenossenschaft ist ein Prüfbuch mit bestimmten Eintragungen zu führen.

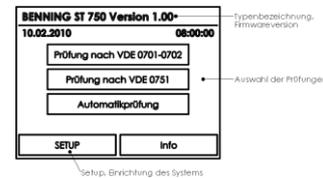
## 7. Inbetriebnahme/Setup



**Wichtige Systemeinstellungen (Experteneinstellung) sind nur von geschulten Service-Fachleuten mit Passworteingabe möglich!**

**SD-Speicherkarte nur bei ausgeschaltetem Gerätetester entfernen!**

**Vor Einschalten alle Prüflleitung vom Gerätetester entfernen und erst nach Selbsttest Prüflleitungen anschließen.**



Zur Inbetriebnahme:

- Netzanschlusskabel in Schuko-steckdose einführen (230V, 50Hz, 16A)
- Netzschalter in Stellung „I“ bringen
- Gerätetester führt einen Selbst-test durch und zeigt nach dem Hochlauf in der oberen Zeile des Displays die Firmwareversion an.
- nach Hochlauf Taste <Setup> betätigen

## 7.1. Grenzwerte



Falls gewünscht, können die Werkseinstellungen der Grenzwerte verändert werden. Die Einstellung bleibt **bis zur Netzabschaltung** erhalten! Bei jedem Neustart des Prüfgerätes BENNING ST 750 wird auf die Werkseinstellung zurückgesetzt! Die Werkseinstellung der Grenzwerte entspricht den gültigen VDE-Vorschriften und ist dem Kapitel 20.2, „Werkseinstellung, Setup, Grenzwerte“ zu entnehmen. Die Einstellung kann aus dem Eröffnungsmenü wie auch aus jedem Messart-Menü erfolgen. Hierzu nacheinander anwählen: **<Setup>** / **<Grenzwerte>**.

Die gewünschte Registerkarte auswählen, den Wert markieren und **<Eingabe>** drücken (Displayeingabetastatur öffnet sich). Den alten Wert mit Taste **<Clear>** oder **<<->** löschen und korrigieren. Der abweichende Wert wird im Setup – Grenzwerte - Menü rot unterlegt. Mit den Tasten **<Weiter>** / **<Speichern>** / **<Ja>** / **<Zurück>** bis zum Ausgangsmenü zurück.

### RPE-Daten (Widerstandsmessung des PE-Leiters):

- RPE VDE 701-702 = Widerstand bei 5m Kabellänge und 1,5mm<sup>2</sup>
- RPE VDE 751 = Widerstand bei 5m Kabellänge und 1,5mm<sup>2</sup>
- RPE pro 7,5m Leitungslänge = zusätzlicher Widerstand pro 7,5m Leitungslänge
- Leitungslänge = Gesamtlänge der Gerätezuleitung
- Leitungsquerschnitt = Querschnitt der Gerätezuleitung

### RISO-Daten (Isolationsmessung):

- RISO-1 VDE 701-702 = Iso-Widerstand Prim. - PE
- RISO-1 VDE 701-702 Heizelemente = Iso-Widerstand Prim. - PE
- RISO-2 / RISO-3 VDE 701-702 = Iso-Widerstand Sek. – PE / Prim. - Sek.
- RISO-1 VDE 701-702 Ua (SELV/PELV) = Iso-Widerstand Prim. – PE (SELV-Geräte)
- RISO-1 VDE 751 = Iso-Widerstand Prim. - PE
- RISO-2 VDE 751 = Iso-Widerstand Sek. – PE
- RISO-3 VDE 751 = Iso-Widerstand Prim. – Anwendungsteil
- Prüfspannung Prim. – PE = Prüfspannung Prim. - PE

- Prüfspannung Sek. – PE = Prüfspannung Sek. - PE
- Prüfspannung Prim. – Sek. = Prüfspannung Prim. – Sek.

### IEA-Daten (Ersatzableitstrommessung):

- IPE VDE 701-702 SK I = PE - Ersatzableitstrom
- IABL VDE 701-702 SK II = Ersatzableitstrom berührbare Teile
- IABL VDE 751 SK I = PE – Ersatzableitstrom
- IABL VDE 751 SK II = Ersatzableitstrom berührbare Teile
- Pat.-Ableitstrom BF = Ers.-Patientenableitstrom Geräte Anwendungsteil BF
- Pat.-Ableitstrom CF = Ers.-Patientenableitstrom Geräte Anwendungsteil CF

### IABL-Daten (Ableitstrommessung):

- IPE VDE 701-702 SK I = PE - Ableitstrom
- IABL VDE 701-702 SK II = Ableitstrom berührbare Teile
- IABL VDE 751 SK I = PE - Ableitstrom
- IABL VDE 751 SK II = Ableitstrom berührbare Teile
- Pat.-Ableitstrom BF = Patientenableitstrom Geräte Anwendungsteil BF
- Pat.-Ableitstrom CF = Patientenableitstrom Geräte Anwendungsteil CF

### IBER-Daten (Berührungsstrommessung):

- IBER VDE 701-702 = Berührungsstrom gegen PE

### Funkt-Daten (Funktionsmessung):

- IPE VDE 701-702 = PE - Ableitstrom (Diff.-Messung)
- IBer. VDE 701-702 = Berührungsstrom gegen PE (Diff.-Messung)
- IPE VDE 751 = PE - Ableitstrom (Diff.-Messung)
- IBer. VDE 751 = Berührungsstrom gegen PE (Diff.-Messung)

### Ua-Daten (Messung an PELV/SELV-Geräten):

- Max. Ausgangsspannung = max. Ausgangsspannung bei PELV/SELV-Geräten

### Kabel-Daten (Kabelmessung):

- Leitungslänge = einfache Leitungslänge
- Leitungsquerschnitt = Querschnitt der Leitung
- Anzahl der Leiter = Anzahl der Leiter (für Gesamtlänge)

**7.2. Systemeinstellung**

Im Menü **<Setup>** / **<Systemeinstellungen>** können z.B. für Barcode-Scanner, RFID-Leser, PC und Drucker die Baudrate, Parität, Datenbits und Stopbits verändert und dauerhaft gespeichert werden.



siehe Kapitel 12 „Anschluss externer Komponenten“

**<Barcode-Scanner>**

Für den Anwender sind folgende Felder freigegeben:

- Einstellung von Baudrate, Parität, Daten- und Stopbits

**<RFID-Leser>**

Für den Anwender sind folgende Felder freigegeben:

- Einstellung von Baudrate, Parität, Daten- und Stopbits

**<PC>**

Für den Anwender sind folgende Felder freigegeben:

- Einstellung von Baudrate, Parität, Daten- und Stopbits

**<Drucker>**

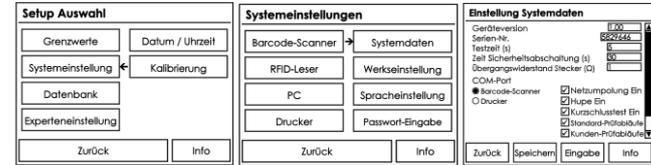
Für den Anwender sind folgende Felder freigegeben:

- Einstellung von Baudrate, Parität, Daten- und Stopbits

**7.2.1. Systemdaten**

Unter **<Setup>** / **<Systemeinstellungen>** / **<Systemdaten>**, wird die Geräteversion und die Serien-Nummer gelistet. Die Testzeit bestimmt die Dauer der einzelnen Testabläufe (Standard = 5Sek.). Die Sicherheitsabschaltung beendet einen Testablauf (Standard = 30Sek.).

Kontakflächen zwischen Steckern besitzen geringe Übergangswiderstände, um den Übergangswiderstand zu definieren wird hier der anzunehmende Widerstandwert eingegeben (Standard = 1Ω). Weiterhin wird festgelegt, ob an der seriellen Schnittstelle ein Drucker, oder der Barcode-Scanner angeschlossen ist.



**Netzimpulung:**

L und N werden an der Prüfsteckdose getauscht

**Hupe Ein:**

Signalton bei Fehlern.

**Kurzschlussstest Ein:**

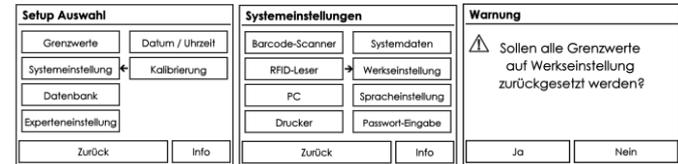
bei Prüfbeginn zunächst auf Kurzschluss prüfen  
**Standard-Prüfabläufe:** automatische Prüfabläufe konform zu DIN VDE 0701/0702/0752 aktiviert

**Kunden-Prüfabläufe:**

benutzerspezifizierte Prüfabläufe aktiviert.  
 Benutzerprüfabläufe werden auf der SD-Karte gespeichert.

**7.2.2. Werkseinstellung**

Unter **<Setup>** / **<Systemeinstellungen>** / **<Werkseinstellung>** werden alle Grenzwerte auf die Werkseinstellung zurückgesetzt! Bestätigen mit **<JA>** / **<NEIN>** !



**7.2.3. Spracheinstellung**

Aus dem Menü **<Systemeinstellung>** die Taste **<Spracheinstellung>** betätigen und die gewünschte Sprache wählen, abschließend **<Speichern>** betätigen.

<b>Setup Auswahl</b>		<b>Systemeinstellungen</b>		<b>Sprach- und Regionseinstellung</b>	
Grenzwerte	Datum / Uhrzeit	Barcode-Scanner	Systemdaten	Dutch (Netherlands)	
Systemeinstellung ←	Kalibrierung	RFID-Leser	Werkzeinstellung	English (United Kingdom)	
Datenbank		PC	Spracheinstellung →	French (France)	
Experteneinstellung		Drucker	Passwort-Eingabe	German (Germany)	
Zurück	Info	Zurück	Info	Polish (Poland)	

## 7.2.4. Passwort-Eingabe

**⚠ Ein verlorenes Passwort kann nur durch den Benning-Service zurückgesetzt werden! (vgl. Kapitel 24, „Produktsupport“)**

Die Experteneinstellung ist nur durch ein Passwort zugänglich. Bei Auslieferung wird das Gerät mit dem Passwort: „**Benning**“ versehen. Der verantwortliche Mitarbeiter für den Gerätetester BENNING ST 750 sollte ein neues geheimes Passwort festlegen.

Um ein neues Passwort anzulegen, nacheinander die Tasten **<Setup>** / **<Systemeinstellung>** / **<Passwort-Eingabe>** / **<Eingabe>** betätigen. Zunächst wird das aktuelle Passwort abgefragt, anschließend ein neues Passwort vergeben, das neue Passwort verglichen und abschließend mit **<OK>** gespeichert.

<b>Setup Auswahl</b>		<b>Systemeinstellungen</b>		<b>Passwort Eingabe</b>	
Grenzwerte	Datum / Uhrzeit	Barcode-Scanner	Systemdaten	Bitte Passwort eingeben!	
Systemeinstellung ←	Kalibrierung	RFID-Leser	Werkzeinstellung	_____	
Datenbank		PC	Spracheinstellung →	Zurück Speichern Eingabe Info	
Experteneinstellung		Drucker	Passwort-Eingabe		
Zurück	Info	Zurück	Info		

<b>Eingabe</b>		<b>Passwort Eingabe</b>		<b>Passwort Eingabe</b>	
Benning		Bitte neues Passwort eingeben!		Bitte neues Passwort eingeben!	
A B C D E F G		*****		_____	
H I J K L M N		_____		_____	
O P Q R S T U		Zurück OK Eingabe Info		Zurück OK Eingabe Info	
V W X Y Z Space Clear					
Zurück A.a Ä.A /%# 123 Weiter					

<b>Eingabe</b>		<b>Passwort Eingabe</b>		<b>Eingabe</b>	
NewPassword		Bitte neues Passwort eingeben!		NewPassword	
A B C D E F G		*****		A B C D E F G	
H I J K L M N		Bitte Passwort wiederholen!		H I J K L M N	
O P Q R S T U		_____		O P Q R S T U	
V W X Y Z Space Clear		1 ↓ 2 ↓		V W X Y Z Space Clear	
Zurück A.a Ä.A /%# 123 Weiter		Zurück OK Eingabe Info		Zurück A.a Ä.A /%# 123 Weiter	

## 7.3. Datenbankeinstellungen

Unter Datenbankeinstellungen werden Prüfergebnisse, Kunden-Daten, Prüfings-Daten sowie Messwertdaten verwaltet, Informationen zur Bearbeitung entnehmen Sie bitte dem Kapitel 14 „Datenbank“.

<b>BENNING ST 750 Version 1.00</b>		<b>Setup Auswahl</b>		<b>Setup Datenbank</b>	
10.02.2010	08:00:00	Grenzwerte	Datum / Uhrzeit	Datenbank	Messwertanzeige
Prüfung nach VDE 0701-0702		Systemeinstellung	Kalibrierung	Datenbank 1	neue Messwertanzeige
Prüfung nach VDE 0751		Datenbank ←		Kunde	neue Datenbank
Automatikprüfung		Experteneinstellung		Anz.-Prüflinge	neuer Kunde
SETUP	Info	Zurück	Info	Zurück	Eingabe
				Info	Info

Wählen Sie unter **<Datenbank>** die zu bearbeitende Datenbank aus. Anschließend **<Kunde>** und **<Prüfling>** auswählen.

- <Messwertanzeige>**: Messwertanzeige zum ausgewählten Prüfling.
- <Neue Datenbank>**: Legt eine neue Datenbank an.
- <Neuer Kunde>**: Innerhalb der ausgewählten Datenbank wird ein neuer Kunde angelegt.
- <Neuer Prüfling>**: Innerhalb des ausgewählten Kunden wird ein neuer Prüfling angelegt.

## 7.4. Experteneinstellungen

In den Experteneinstellungen sind folgende Unterpunkte bearbeitbar:

- <Systemgrenzwerte>**: Editierung der Systemgrenzwerte
- <Prüfabläufe>**: Kunden-Prüfabläufe bearbeiten
- <Prüffirma/ Prüfer>**: Prüffirma / Prüfer festlegen
- <Firmware-Update>**: Firmware aktualisieren
- <System-Reset>**: System Reset

Die Experteneinstellung ist nur durch ein Passwort zugänglich. Das Gerät wird mit dem Passwort: „Benning“ ausgeliefert (vgl. 7.2.4. „Passwort-Eingabe“).

### 7.4.1. System-Grenzwerte

Die Werkseinstellungen der System-Grenzwerte können verändert werden. **Die Einstellungen der System-Grenzwerte bleiben permanent erhalten!**

**!** Der Auslieferungszustand der Grenzwerte entspricht den aktuell gültigen VDE-Vorschriften! Die Werkseinstellungen sind im Kapitel 16.2. Spalte „Messvorschrift/ Grenzwerte“ gelistet. Die Einstellung kann aus dem Öffnungsmenü erfolgen. Hierzu nacheinander anwählen: **<Setup>** / **<Experteneinstellung>** / **<System-Grenzwerte>**

**!** Die **<System-Grenzwerte>** sind identisch den Grenzwerten, System-Grenzwerte werden permanent und Grenzwerte nur bis zum Ausschalten gespeichert! (vgl. Kapitel 7.1. „Grenzwerte“)

### 7.4.2. Prüfabläufe erstellen/ändern

Über das Menü **<Experteneinstellung>** können Benutzer-Prüfabläufe erstellt, geändert oder gelöscht werden. Bereits vorhandene Benutzer-Prüfabläufe lassen sich kopieren, verändern und unter einem neuem Namen speichern. Benutzer-Prüfabläufe werden auf der SD-Karte gespeichert.

**!** Die werksseitig vorgefertigten Prüfabläufe sind nicht veränderbar!

**!** Alle selbst erstellten Prüfabläufe sind später nach Bedarf korrigierbar.

Aus dem Öffnungsmenü die Tasten **<Setup>** / **<Experteneinstellung>** drücken und es wird das Menü für die Passworteingabe eingeblendet. **<Prüfabläufe>** auswählen. Die entsprechende **<VDE Norm...>** wählen! Den Gerätetyp (**<Geräte mit PE (SK I)>**, **<Geräte ohne PE (SKII)>**, **<SELV (SKIII)>**) auswählen. Im Listenfeld sind alle vorgefertigten und Benutzer-Prüfabläufe aufgelistet. Die letzte Nr. merken, damit, mit einem Zähler höher, der neue Prüfablauf gespeichert werden kann. (intern sind 15 Prüfabläufe fest gespeichert). Beim Prüfablauf kopieren, ändern oder löschen muss der jeweilige Prüfablauf markiert (blau hinterlegt) sein!

RPE-Daten	RISO-Daten	IEA-Daten	IAB...
RPE VDE 701-702 (Q)			0,3
RPE VDE 751 (Q)			0,3
RPE pro 7,5m Leitungsl. (Q)			0,1
Leitungslänge (m)			5
Leitungsquerschnitt (mm²)			1,5

## 1. Neuen Prüfablauf erstellen:

Nach Betätigen der Taste **<Neuer Prüfablauf>** muss im oberen Feld eine neue Nummer und Name eingegeben werden. Gegebenenfalls ist eine Voreinstellung durch die Taste **<<->** zu korrigieren oder durch **<Clear>** zu löschen. Im Hauptfeld die gewünschten Prüf-Parameter wählen / eingeben. Durch die Taste **<Grenzwerte>** werden die Grenzwerte geändert (siehe Kapitel 7.1, „Grenzwerte“). Nach **<Zurück>** im Menü „Setup Prüfablauf“ ist die Taste **<Speichern>** / **<Ja>** zu betätigen und ein neuer Prüfablauf ist im Listenfeld registriert. Durch Betätigen der Taste **<Zurück>** erfolgt die Rückschaltung bis zum Eröffnungsmenü.

## 2. Prüfablauf kopieren

Den zu kopierenden Prüfablauf auswählen, dann **<Prüfablauf kopieren>** betätigen. Das weitere Vorgehen ist analog zur Erstellung eines neuen Prüfablaufs.

## 3. Prüfablauf ändern

Den zu ändernden Prüfablauf auswählen, dann **<Prüfablauf ändern>** betätigen. Das weitere Vorgehen ist analog zur Erstellung eines neuen Prüfablaufs. Beim **<Prüfablauf ändern>** wird beim Speichervorgang darauf hingewiesen, dass der Datensatz bereits existiert und nachgefragt, ob überschrieben werden soll (**<Ja>** / **<Nein>**).

## 4. Prüfablauf löschen

Den zu löschenden Prüfablauf auswählen, anschließend **<Prüfablauf löschen>** betätigen. Beim **<Prüfablauf löschen>** wird nachgefragt, ob gelöscht werden soll (**<Ja>** / **<Nein>**).

## 7.4.3. Prüffirma/Prüfer

Über das Menü **<Experteneinstellung>** kann die **<Prüffirma / Prüfer>** angelegt oder geändert werden. Prüffirma und Prüfer werden im Prüfgerät hinterlegt und in der Datenbank zu jeder Prüfung gespeichert!



**Bei mehreren Prüfern unbedingt die Einstellungen prüfen!**

Experteneinstellungen		Eingabe neuer Prüfer	
System-Grenzwerte	Firmware-Update	Prüffirma	<input type="text"/>
Prüfabläufe	System-Reset	PLZ / Ort	<input type="text"/>
Prüffirma / Prüfer	←	Auftragsnr.	<input type="text"/>
		Prüfer	<input type="text"/>
Zurück	Info	Zurück	Speichern Eingabe Info

## 7.4.4. Update Firmware (Gerätesoftware)

Über die SD-Speicherkarte wird die Gerätesoftware installiert (Update). Die entsprechenden Dateien werden von BENNING bereitgestellt. Diese Datei ist auf eine SD-Speicherkarte (max. 2GB) zu kopieren. Nach Einstecken der Speicherkarte unter **<Setup>** / **<Experteneinstellung>** / **<Firmware-Update>** und Bestätigen des Updates mit **<Ja>** das Firmware-Update installieren. Nach erfolgreichem Update ist das Gerät aus- und wieder einzuschalten.

## 7.4.5. Update Bedienoberfläche

Über die USB – Schnittstelle oder den SD-Karten-Steckplatz kann ein **Software-Update** installiert werden. Die entsprechenden Dateien (Windows CE) werden von BENNING in einem Ordner (Directory) – PicoMODX – bereitgestellt. Dieser Ordner ist auf einen USB-Stick zu kopieren. Gerätetester BENNING ST 750 einschalten. Nach Einstecken des USB-Sticks in die A-Buchse ist das Prüfgerät BENNING ST 750 einmal aus und wieder einzuschalten. Das Gerät installiert nun automatisch die Software. Nach Fertigstellung ist der USB-Stick zu entnehmen. Nach erfolgter Installation sind im Setup-Programm die Systemeinstellungen erneut vorzunehmen.

Hierzu folgende Tasten nacheinander anwählen: **<Setup>** / **<Systemeinstellung>** / **<Systemdaten>**, nun z.B. die Funktionen **<Barcodescanner>**, **<Netzumpolung Ein>**, **<Hupe Ein>** und **<Kurzschlussstest Ein>** anwählen. Die Einstellung **<Speichern>** und **<Zurück>** bis zum Eröffnungsmenü!

## 7.4.6. System-Reset

Durch den <Setup> / <Experteneinstellung> / <System-Reset> werden alle Systemdaten zurückgesetzt, ein Reset ist mit <Ja> / <Nein> zu bestätigen. Es werden alle Grenzwerte und alle Benutzerdaten auf Werksauslieferungszustand zurück gesetzt.

## 7.5. Datum/Uhrzeit

Aus dem Menü „Setup Auswahl“ die Taste <Datum / Uhrzeit> betätigen und die aktuellen Werte einstellen. Mit dem Eingabestift die entsprechenden Zahlenwerte markieren und Werte/ Zahlen wählen. Nach erfolgreicher Einstellung Taste <Speichern> betätigen!



Drücken der Taste <▼> öffnet die „Kalenderansicht“, hier kann direkt der Monat oder das Jahr angewählt werden, den Monat aus der Liste auswählen und das Jahr mit den Pfeiltasten <◀>, <▶> anpassen. Bei der Uhrzeit jeweils „HH“ : „MM“ : „SS“ anwählen und mit den Pfeiltasten <◀>, <▶> einstellen.

## 7.6. Kalibrierung/Systemkalibrierung

**Sonden -Abgleich durchführen (Kompensation der Prüflleitung)**, je nach verwendeter Prüflleitung sollte ein erneuter Sonden - Abgleich vorgenommen werden. Die Kalibrierung ist notwendig, weil der Widerstand der Prüflleitung beim Messergebnis der Schutzleiterwiderstandsmessung berücksichtigt wird! Die Daten der Kalibrierung werden unverlierbar im Gerät gespeichert.

Aus dem Menü „Setup Auswahl“ die Taste <Kalibrierung> betätigen.



Verbindungsleitung (Prüflleitung) in gelbe Buchse „Sonde/ Probe“ und grüne Buchse „Kal./ Cal.“ Einstecken. Taste <Sonden-Abgleich> betätigen, Meldung mit <Ja> bestätigen, Sondenkalibrierung erfolgt!

Ein **Null-Abgleich** / Kalibrierung ist erforderlich, wenn die Messwertanzeigen im Stillstand bzw. bei fehlendem Signal nicht annähernd bei 0 (z.B. 0,000 mA) liegen. Hierzu aus dem Startmenü die Tasten <Setup>, <Kalibrierung> betätigen, Taste <Null-Abgleich> betätigen und mit <Ja> starten. Während des Abgleichs dürfen keine Leitungen oder Prüfling-Anschlusskabel am Gerät gesteckt sein!

☞ Das Gerät ist beim Hersteller in gewissen Abständen zu kalibrieren vgl. Kapitel 23, „Wartung – Kalibrierung“.

## 8. Übersicht zur Prüfung nach DIN VDE 0701-0702:2008-06

	 Schutzklasse I (SK I) (mit Schutzleiter) • Verlängerungs- und Anschlussleitungen • Elektrische Betriebsmittel, z.B. elektrisches Handwerkzeug	 Schutzklasse II (SK II) (ohne Schutzleiter) • Geräteanschlussleitungen • Elektrische Betriebsmittel, z.B. elektrisches Handwerkzeug	 Schutzklasse III (SK III)
<b>5.1* Prüfumfang:</b> *) angegebene Ziffern beziehen sich auf DIN VDE 0701-0702:2008-06			
<b>5.2 Sichtprüfung</b> Auf erkennbare Mängel und Eignung für den Einsatzbereich: • Anschlussleitungen / Steckverbindungen • Gehäuse, Zugentlastung, Biege-, Knickschutz...			
<b>5.3 Prüfung des Schutzleiters</b> Durchgang zwischen Schutzkontakt des Netzsteckers und berührbaren leitfähigen Teilen des Gerätes, bzw. der Gerätesteckvorrichtung	Für Leitungen mit einem Bemessungsstrom $\leq 16\text{ A}$ bis <b>5 m</b> : $\leq 0,3 \Omega$ je weitere 7,5 m zusätzlich: <b>0,1 <math>\Omega</math></b> maximal: <b>1,0 <math>\Omega</math></b>  Für Leitungen mit höheren Bemessungsströmen gilt der berechnete ohmsche Widerstandswert	- - -	- - -
<b>5.4 Messung des Isolationswiderstandes<sup>3</sup></b>	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ für den Nachweis der sicheren Trennung $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ bei Geräten mit Heizelementen <sup>1</sup> mit einer Leistung $\geq 3,5 \text{ kW}$	$\geq 2 \text{ M}\Omega$	$\geq 0,25 \text{ M}\Omega$
<b>5.5 Messung des Schutzleiterstroms<sup>2, 3</sup></b>	$\leq 3,5 \text{ mA}^4$ an leitfähigen Bauteilen mit Schutzleiterverbindung <b>1 mA/kW</b> bis <b>max. 10 mA</b> bei Geräten mit Heizelementen einer Gesamtleistung über 3,5kW	- - -	- - -
<b>5.6 Messung des Berührungsstroms<sup>3</sup></b>	$\leq 0,5 \text{ mA}$ an leitfähigen Bauteilen ohne Schutzleiterverbindung	$\leq 0,5 \text{ mA}$ an leitfähigen Bauteilen	- - -
<b>5.7 Nachweis der sicheren Trennung (SELV, PELV)<sup>3</sup></b> Für Geräte, die durch einen Sicherheitstransformator oder ein Schatnetzteil eine SELV- oder PELV- Spannung erzeugen.	<b>Nachweis der Bemessungsspannung: (Übereinstimmung mit den Vorgaben (SELV/PELV))</b> • Messung der Ausgangsspannung (z.B. an Ladegeräten, Netzteilen): max. 25V AC bzw. 60V DC für berührbare aktive Teile • Messung des Isolationswiderstandes (Primär / Sekundär) • Messung des Isolationswiderstandes (zw. berührbaren leitfähigen Teilen und aktiven Teilen des SELV/PELV Stromkreises)		
<b>5.8 / 5.10 Funktionsprüfung</b>	Funktion von Sicherheitseinrichtungen und Funktionsprobe.		
<b>Auswertung, Beurteilung, Dokumentation</b>			

**Ergänzende Hinweise zur Tabelle. Prüfung nach DIN VDE 0701-0702:**

- <sup>1</sup> Wird bei Geräten mit Heizelementen mit einer Leistung  $P > 3,5 \text{ kW}$  der Grenzwert unterschritten, so gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Grenzwert für den Schutzleiterstrom nicht überschritten wird.
- <sup>2</sup> Werden bei den genannten Isolationswiderstandsmessungen bei SK I oder SK II
  - nicht alle Teile vollständig erfasst (z. B. wenn Relais, Halbleiterbauteile eine Durchleitung verhindern) oder
  - wurde sie bei Geräten mit Heizelementen  $> 3,5 \text{ kW}$  mit einem negativen Ergebnis abgeschlossen,**darf das Ersatz-Ableitstrommessverfahren nicht angewendet werden!**

Es muss die direkte Messung oder das Differenzstrommessverfahren angewendet werden.
- <sup>3</sup> Zusätzliche Prüfungen für Geräte mit einer sekundären Ausgangsspannung, z. B. Trenntransformatoren, Ladegeräte, Wandler, Netzteile:
  1. Isolationswiderstandsmessung zwischen der Sekundärseite und der Primärseite.
  2. Isolationswiderstandsmessung zwischen der Sekundärseite und dem Körper des Arbeitsmittels
  3. Berührungsstrommessungen der sekundären Spannungsausgänge
  4. Messen der Leerlauf-/Ausgangsspannung.
- <sup>4</sup> Beim Überschreiten des Grenzwertes (Schutzleiterstrom) ist festzustellen, ob durch Produktnormen, bzw. Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten.

**9. Übersicht zur Prüfung nach DIN VDE 0751-1 / EN 62353:2008-08**

	 Schutzklasse I (SK I) (mit Schutzleiter)			 Schutzklasse II (SK II) (ohne Schutzleiter)		
<b>5.1* Prüfumfang:</b> *) angegebene Ziffern beziehen sich auf DIN VDE 0751-1:2008-08						
<b>5.2 Sichtprüfung / Inspektion</b> Auf äußerlich erkennbare Schäden an:						
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Anschlusleitungen / Steckverbindungen</li> <li>• Gehäuse</li> <li>• Zugentlastung, Biege-, Knickschutz...</li> </ul>				- - -		
<b>5.3.2 Messung des Schutzleiterwiderstandes</b> Durchgang zwischen Schutzkontakt des Netzsteckers und berührbaren leitfähigen Teilen des Gerätes, bzw. der Gerätesteckvorrichtung	ME-Gerät mit nicht abnehmbarer Netzanschlussleitung: $\leq 0,3 \Omega$ ME-Gerät mit abnehmbarer Netzanschlussleitung: Abnehmbare Netzanschlussleitung: $\leq 0,1 \Omega$ Abnehmbare Netzanschlussleitung + ME-Gerät: $\leq 0,3 \Omega$ ME-Gerät mit Festanschluss: $\leq 0,3 \Omega$ System mit Mehrfachsteckdose: $\leq 0,5 \Omega$					
<b>5.3.3 Messung der Ableitströme:</b>	<b>Typ B</b>	<b>Typ BF</b>	<b>Typ CF</b>	<b>Typ B</b>	<b>Typ BF</b>	<b>Typ CF</b>
<b>5.3.3.2 Geräteableitstrom</b> Ersatzmessung: Direkt- / Differenzstrommessung:	$\leq 1000 \mu A$ $\leq 500 \mu A$	$\leq 1000 \mu A$ $\leq 500 \mu A$	$\leq 1000 \mu A$ $\leq 500 \mu A$	$\leq 500 \mu A$ $\leq 100 \mu A$	$\leq 500 \mu A$ $\leq 100 \mu A$	$\leq 500 \mu A$ $\leq 100 \mu A$
<b>5.3.3.3 Ableitstrom Anwendungsteil</b> Ersatzmessung (AC*): Direktmessung (AC*):	--- ---	$\leq 5000 \mu A$ $\leq 5000 \mu A$	$\leq 50 \mu A$ $\leq 50 \mu A$	--- ---	$\leq 5000 \mu A$ $\leq 5000 \mu A$	$\leq 50 \mu A$ $\leq 50 \mu A$
<b>5.3.4 Messung des Isolationswiderstandes</b>	 keine Grenzwerte in Norm VDE0751-1/ EN 62353			 keine Grenzwerte in Norm VDE0751-1/ EN 62353		
<b>5.4 Funktionsprüfung / Funktionstest</b>	Funktion von Sicherheitseinrichtungen und Funktionsprobe.					
<b>6. Prüfergebnisse, Auswertung, Beurteilung, Dokumentation</b>	 (Kontrolle und Vorbereitung auf den bestimmungsgemäßen Gebrauch)					

\* Anmerkung 1: Die DIN EN 62353 (VDE 0751-1):2008-08 enthält kein Messverfahren und zulässigen Werte für Geräte, die DC-Ableitströme erzeugen. In diesem Fall sollte der **Hersteller** Angaben in den **Begleitpapieren** machen.

\* Anmerkung 2: „Besondere Anforderungen“ können andere Werte für den Ableitstrom zulassen.

\* Anmerkung 3: In der aktuellen Ausgabe der DIN VDE 0751-1 ist die Messung des Isolationswiderstandes gefordert, wenn diese „zweckmäßig“ erscheint. Die Isolationsmessung darf nicht durchgeführt werden, wenn diese laut Herstellerangaben in den Begleitpapieren ausgeschlossen wurde. **Grenzwerte** für Isolationswiderstand sind in der DIN VDE 0751-1 /EN 62353 (Ausgabe 2008) nicht vorgegeben, hier können Empfehlungen des Herstellers oder frühere gemessene Werte herangezogen werden.

## 10. Durchführen manueller Messungen/Prüfungen

Jede Prüfung beginnt zunächst mit der Besichtigung des Prüflings. Ferner muss festgestellt werden welcher Schutzklasse (Schutzmaßnahme) der Prüfling angehört und welche Prüfungen/ Messungen (VDE-Vorschrift, Hersteller-Begleitpapiere, nach Art des Prüflings) durchgeführt werden müssen. Die Reihenfolge der einzelnen Messungen (Prüfungen) ist unbedingt einzuhalten, da bei einer nicht bestandenen Prüfung sofort abgebrochen werden muss. Erst nach Fehlerbeseitigung darf die Prüfung von Beginn an wiederholt werden.

### Reihenfolge der einzelnen Prüfungsschritte:

- Sichtprüfung
- Schutzleiterprüfung (wenn Schutzleiter vorhanden)
- Isolationsmessung (wenn technisch möglich)
- Ableitstrommessung, Schutzleiter- und /oder Berührungsstrommessung
- Ferner, sichere Trennung; Nachweis weiterer Schutzmaßnahmen; Aufschriften; Funktionsprüfung; Auswertung, Beurteilung und Dokumentation

Ist die Trennung des Prüflings von der elektrischen Anlage nicht unmittelbar möglich, so ist wie folgt vorzugehen:

- Sichtprüfung
- Messung des Schutzleiterwiderstandes bei Geräte der SK I und
- Messung des Berührungsstroms an berührbaren, leitfähigen Teilen von Geräten der SK II, sowie an berührbaren Teilen von Geräten der SK I, die nicht am Schutzleiter verbunden sind!



**Die jeweiligen Prüfschritte und Messarten sind von der Art des Prüflings abhängig!**

### Sichtprüfung

Zur Sicherheit beitragende, wichtige Teile des Gerätes dürfen weder sichtbar beschädigt noch offensichtlich für das Gerät ungeeignet sein. Dieses gilt insbesondere für Isolierungen und Isolierteile, die bei der Instandsetzung, Änderung oder Prüfung sichtbar werden, sowie für Gehäuse schutzisolierter Geräte (Schutzklasse II).

### Beispiele für die Anwendung von Sichtprüfungen sind:

- Schmelzeinsätze von Sicherungen müssen mit den vom Hersteller verlangten Kennwerten (z.B. Nennstromstärke und Abschmelzcharakteristik) übereinstimmen;
- Luftfilter, falls verlangt, müssen eingebaut sein;
- Kühlöffnungen dürfen nicht verstopft sein;
- vom Hersteller vorgesehene Schutzabdeckungen müssen vorhanden, in einwandfreiem Zustand und ordnungsgemäß befestigt sein;
- Kühlrippen dürfen nicht zugesetzt sein;
- die vom Hersteller vorgesehenen Aufschriften, insbesondere solche, die der Sicherheit dienen (Warnsymbole, Kenndaten an Sicherungshaltern, Schalterstellung an Trennschaltern und dergleichen), müssen vorhanden und einwandfrei lesbar sein; sofern erforderlich, sind Aufschriften nach Änderungsarbeiten zu berichtigen;
- Netzanschlussleitungen, auch beigefügte Geräteanschlussleitungen, dürfen zwischen der Anschlussstelle am Gerät und der Anschlussstelle am Netz keine äußeren Mängel haben;
- Zugenlastung und gegebenenfalls Biegeschutz der Netzanschlussleitung müssen fest angebracht und wirksam sein;
- Anzeichen von Überlastung oder unsachgemäßem Gebrauch dürfen nicht vorhanden sein;
- keine unzulässige Eingriffe und Änderungen sind erlaubt;
- sicherheitsbeeinträchtigende Verschmutzung und Korrosion sind durch Reinigung zu entfernen.

Zu Beginn einer Prüfung (nach Abfrage der zugehörigen VDE-Vorschrift und Schutzklasse) wird das Menü „Sichtkontrolle“ eingeblendet. Erst nach Eingabe einer Antwort <Ok> kann in der Prüfung fortgefahren werden! Zur Kontaktierung des Prüflings ist eine umschaltbare Prüfsteckdose eingebaut. Die zusätzlichen Prüfbuchsen „L/N“ werden nur im Betrieb „Prüfsteckdose“ zugeschaltet. Die Prüfbuchse „PE“ ist mit dem Schutzkontakt der Prüfsteckdose fest verbunden. Zwecks Messungen gegen Erde (Prüflinge SK II - III) und für eine Direktmessung des Ableitstromes ist in der Leitung zum Schutzleiteranschluss ein Messshunt im Milliohmereich eingebaut. Für die Messung/ Prüfung auf Spannungsfreiheit bzw. Messen des Berührungsstromes usw. nach DIN VDE 0701-0702 dient die Buchse „Sonde/ Probe“ mit einer entsprechend vorgeschriebenen Messanordnung.

Für die Messung Geräteableitströme bzw. für den Patientenableitstrom usw. nach DIN VDE 0751 wird auf die gleiche Buchse (Sonde/ Probe) die festgelegte Messanordnung „MD“ (DIN VDE 0751-1) aufgeschaltet.

**⚠ Bei den Messungen/Prüfungen ist daher unbedingt die richtige Vorauswahl der VDE-Vorschrift zu wählen!**

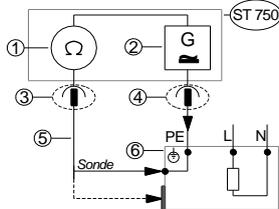
### Anschlussstest

Das Prüfgerät startet bei der ersten Prüfung / Messung einen Anschlussstest um zu ermitteln, ob gefährliche Berührungsspannung anliegt, ein Prüfling angeschlossen ist und kein Kurzschluss vorliegt. Nach positiver Prüfung wird die Messung eingeschaltet. Bei negativem Anschlussstest (z.B. Schalter offen) wird eine Info eingeblendet. Ein erneuter Anschlussstest erfolgt erst, wenn das Menü „Sichtkontrolle“ nochmals durchlaufen wurde!

**⚠ Achtung!** Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!

## 10.1. Schutzleiterprüfung (Schutzleiterwiderstand) $R_{PE}$

Es wird der Schutzleiterwiderstand  $R_{PE}$  gemessen (Geräte der Schutzklasse I). Messung erfolgt mit +/- 200mA DC Prüfstrom nach DIN VDE 0701-0702, VDE 0751-1 bzw. 10A AC (alt: DIN VDE 0701 T260). Die Messung wird durch Anschließen der Prüflleitung (Sonde) mit der Abgreifklemme an berührbare Metallteile des Prüflings und dem Schutzkontakt des Netzsteckers durchgeführt. Zur Aufnahme des Netzsteckers dient am Schutzmaßnahmenprüfgerät die "Prüfsteckdose". Gegebenenfalls sind die der "Prüfsteckdose" parallelgeschalteten Messbuchsen "PE" und "L/N" zu verwenden.



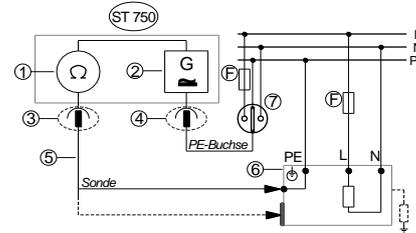
Schutzleiterprüfung  $R_{PE}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK I)

- |        |                                |
|--------|--------------------------------|
| ST 750 | Gerätetester                   |
| 1      | Ohmmeter ( $\Omega$ )          |
| 2      | Generator DC oder AC           |
| 3      | Buchse, „Sonde“                |
| 4      | Prüfsteckdose                  |
| 5      | Prüflleitung mit Abgreifklemme |
| 6      | Prüfling                       |

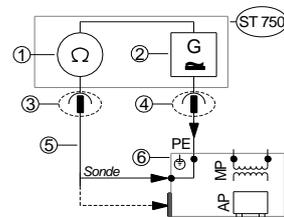
Schutzleiterprüfung  $R_{PE}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK I / Gerät mit Schutzleiter und Festanschluss)

ST 750 Gerätetester

- |   |   |
|---|---|
| 1 | Ohmmeter ( $\Omega$ )   |
| 2 | Generator AC (10A)  |
| 3 | Buchse, „Sonde“   |
| 4 | Buchse, PE- / Erdverbindung (z.B. an PE-Anschluss einer Schuko) |
| 5 | Prüflleitung mit Abgreifklemme                                  |
| 6 | Prüfling  |
| 7 | Schuko-Steckdose  |
| F | Sicherung oder Trennstelle                                      |



**⚠ Schutzleiterprüfung , bei Festanschluss nur mit 10A Prüfstrom durchführen!**



Schutzleiterprüfung  $R_{PE}$ :  
DIN VDE 0751-1 (SK I)

- |        |                                |
|--------|--------------------------------|
| ST 750 | Gerätetester                   |
| 1      | Ohmmeter ( $\Omega$ )          |
| 2      | Generator DC oder AC           |
| 3      | Buchse, „Sonde“                |
| 4      | Prüfsteckdose                  |
| 5      | Prüflleitung mit Abgreifklemme |
| 6      | Prüfling                       |

Während der Messung ist die Netzanschlussleitung abschnittsweise über die gesamte Länge zu bewegen. Bei der manuellen Messung mit 200mA DC Prüfstrom ist die Dauer der Messung von der Tastenbetätigung Start/ Stopp abhängig. Durch Betätigen einer **<Pausen-Taste>** wird die Messaufnahme unterbrochen und es kann z.B. die Prüflleitung mit der Abgreifklemme an eine andere Messstelle kontaktiert werden, ohne dass es zu einer Fehlmessung/ Anzeige kommt. Löschen des Messwertes durch Taste **<Reset>**. Die 10 A AC Messung wird von der Geräteelektronik aus thermischen Gründen auf 5 Sekunden begrenzt.



Achtung! Durch betätigen der Taste **<Pause>** wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



**Hinweis:** Werden während der Bewegung Widerstandsänderungen festgestellt, ist anzunehmen, dass der Schutzleiter beschädigt oder an einer Anschlussstelle nicht einwandfrei ist. Auf gute Kontaktgabe der Abgreifklemme mit den Metallteilen ist zu achten! Beachten Sie auch bei der manuellen Prüfung mit 200 mA DC, dass in beiden Richtungen (+/-) gemessen wird! → **Es wird der schlechteste Wert angezeigt.**

## 10.2. Isolationsmessung (Isolationswiderstand) $R_{ISO}$

Es wird der Isolationswiderstand  $R_{ISO}$  gemessen. Messung erfolgt standardmäßig mit 500V Gleichspannung (DC), 1mA Prüfstrom nach DIN VDE 0701-0702 und 0751-1. Zur übersichtlicheren Einstellung ist aus drei Menüs ( $R_{ISO}$ -1 bis 3) der Isolationstest wählbar. Die Prüfspannung ist einstellbar.

### Der Isolationswiderstand muss gemessen werden zwischen:

- dem Schutzleiter (berührbare Metallteile die mit dem Schutzleiter verbunden sind, Schutzklasse I) und den aktiven Leitern (Netzteil).
- den berührbaren leitfähigen Teilen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind der Klasse I bis III und den aktiven Leitern (Netzteil).
- den Patientenanschlüssen der Anwendungsteile und den aktiven Leitern (Netzteil).
- allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs F und Schutzerde bei Geräten der Schutzklasse I
- allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs F und (nicht geerdeten) berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I und II

- nach Instandsetzung/ Änderung zwischen den aktiven Teilen eines SELV/ PELV - Stromkreises und den aktiven Teilen des Primärstromkreises.
- bei aktiven Teilen mit der Schutzmaßnahme SELV, PELV (Schutzkleinspannung) gegen berührbare leitfähige Teile.

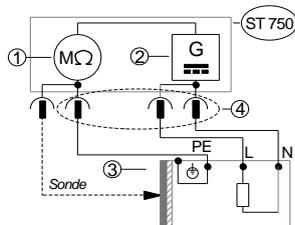
Der Prüfling muss fremdspannungsfrei sein (vom Netz getrennt). Kontakte von Schaltern, Relais und Regeleinrichtungen in aktiven Leitern müssen dabei geschlossen sein (Überwachung des gesamten Prüflings und nicht nur der Zuleitung). Zur Aufnahme des Netzsteckers dient am Schutzmaßnahmenprüfgerät die "Prüfsteckdose". Gegebenenfalls sind die der "Prüfsteckdose" parallelgeschalteten Messbuchsen "PE" und "L/N" zu verwenden.

Bei Prüflingen mit berührbaren leitfähigen Teilen (die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind) muss mit der zusätzlichen Prüflleitung und Sicherheitsprüfspitze geprüft werden. Hierzu wird die Prüflleitung in die gelbe Buchse (Sonde) eingesteckt und alle leitfähigen Teile des Prüflings werden mit der Sicherheitsprüfspitze (Achtung, 500 V!) abgetastet. Wird bei Geräten mit Heizelementen mit einer Leistung  $P > 3,5$  kW der Grenzwert unterschritten, so gilt das Gerät dennoch als einwandfrei, wenn der Grenzwert für den Schutzleiterstrom nicht überschritten wird. Ist die Messung des Isolationswiderstandes technisch nicht möglich, da Reglerkontakte bzw. Relais nur aktiv werden, wenn Netzspannung anliegt, so ist der Schutzleiterstrom mit dem vorliegendem Gerätetester nach dem Direkt-, oder Differenzstrommessverfahren zu messen. Die Messung darf bei ME-Geräten, Geräten der Informationstechnik oder bei SELV führenden Teilen entfallen, wenn Schädigungen durch das Adaptieren oder durch die Isolationsspannung erfolgen können (siehe Betriebsanleitung des Prüflings!).

Durch Betätigen der **<Pausen-Taste>** wird die Messaufnahme unterbrochen und es kann z.B. die Prüflleitung mit der Abgreifklemme an eine andere Messstelle kontaktiert werden, ohne dass es zu einer Fehlmessung/ Anzeige kommt. Löschen des Messwertes durch Taste **<Reset>**. Die Prüfspannung des Gerätes kann auch durch das Setup-Programm auf kleinere Werte (50 – 500 V DC, außerhalb der Norm) eingestellt werden.

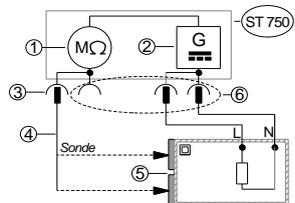


Achtung! Durch betätigen der Taste **<Pause>** wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



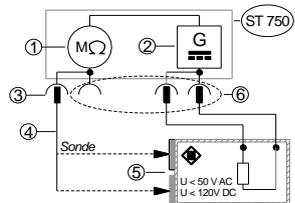
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK I)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Prüfling
  - 4 Prüfsteckdose



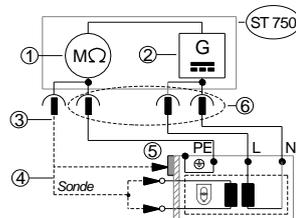
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK II)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüflitung mit Tastspitze
  - 5 Prüfling
  - 6 Prüfsteckdose



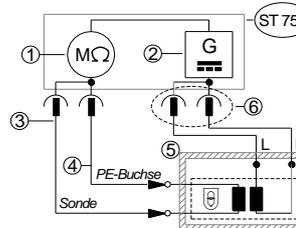
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK III)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüflitung mit Tastspitze
  - 5 Prüfling
  - 6 Prüfsteckdose



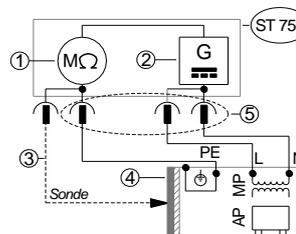
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK I mit  
Stromausgang)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüflitung mit Tastspitze
  - 5 Prüfling
  - 6 Prüfsteckdose



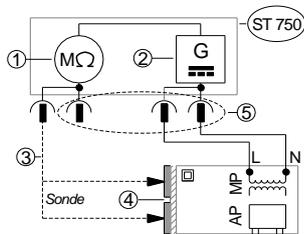
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0701-0702 (SK II mit  
Stromausgang)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Buchse, „PE“
  - 5 Prüfling
  - 6 Prüfsteckdose



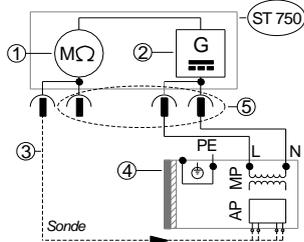
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0751-1 (SK I)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling
  - 5 Prüfsteckdose



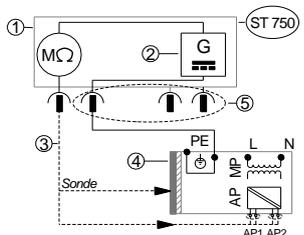
Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0751-1 (SK I)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling
  - 5 Prüfsteckdose



Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0751-1 (SK I-II)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling
  - 5 Prüfsteckdose



Isolationswiderstand  $R_{ISO}$ :  
DIN VDE 0751-1 (SK I-II) / AP Typ F

- ST 750 Gerätetester
- 1 Ohmmeter ( $M\Omega$ )
  - 2 Generator (DC 500V)
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling
  - 5 Prüfsteckdose

### 10.3. Ableitstrommessung

Abhängig von den Geräten (Prüflingen) können Ableitströme  
**IPE** Schutzleiterstrom, **IBer** Berührungsstrom,  
**IABl** Geräteableitstrom, **PABl** Patientenableitstrom usw.  
 nach folgenden Verfahren gemessen werden:

- Differenzstrommessung **Diff**
- Direktmessung **Dir** (Prüfling muss isoliert aufgestellt sein!)
- Ersatzableitstrommessung **Ers**
- Differenz- oder Direktstrommessung **Zg** (z.B. mit Leckstromzange BENNING CM 9). Einphasengeräte bis 16 A können über die Prüfsteckdose versorgt werden. Drehstromgeräte sind über entsprechende Adapter, siehe Kapitel 21, „Optionales Zubehör“, zu versorgen. Werden die ermittelten Messwerte im entsprechendem Menü (BENNING ST 750) eingegeben, so erscheinen diese Werte auch im Prüfprotokoll.

Durch Betätigen einer Pausen-Taste (<Pause> / <Weiter>) wird die Messaufnahme unterbrochen und es kann z.B. die Prüflleitung mit der Abgreifklemme an eine andere Messstelle kontaktiert werden, ohne dass es zu einer Fehlmessung/ Anzeige kommt. Die Messung erfolgt mit Netzspannung in beiden Positionen (L/N – N/L) des Netzsteckers, durch betätigen <L/N> oder <N/L>. Löschen des Messwertes durch Taste <Reset>. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste <Stopp>.



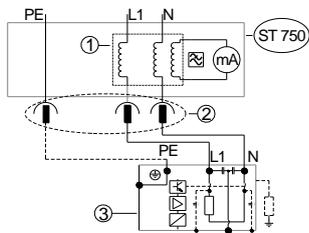
Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!

#### 10.3.1. Ableitstrommessung/Differenzstromverfahren (Diff) / (ZG)

Ein großer Vorteil der Differenzstrommessung ist, dass das Gerät (Prüfling) nicht isoliert aufgestellt werden muss. Die Messung erfolgt mit Netzspannung in beiden Positionen (L/N – N/L) des Netzsteckers. Für Messungen nach DIN VDE 0701-0702 gilt eine andere Messanordnung als nach DIN VDE 0751-1 (abgeleitet nach IEC 60601-1). Die zutreffende Messanordnung wird entsprechend der Vorauswahl (DIN VDE 0701-0702 oder 0751) automatisch eingeschaltet.

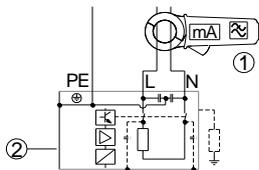
## Messen des Schutzleiterstromes

Bei Geräten der Schutzklasse I bei denen nicht sichergestellt werden kann, dass alle durch Netzspannung beanspruchten Teile mit der Messung des Isolationswiderstandes erfasst werden, oder die Messung des Isolationswiderstandes nicht durchgeführt werden kann, muss die Messung des Schutzleiterstromes nach DIN VDE 0701-702 als Differenzstrommessung durchgeführt werden. Der Prüfling ist bei der Messung mit Nennspannung und auch umgepolt zu betreiben. Zur Versorgung (230V/16A) dient die Prüfsteckdose des Gerätetesters. Während des automatischen Prüfablaufs (**Diff**) erfolgt selbsttätig eine Umpolung der Netzspannung (Anzeige durch: „L/N“ – „N/L“).



Schutzleiterstrommessung /  
Differenzstromverfahren:  
DIN VDE 0701-0702 (Sk I-II)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Differenzstrommessung
  - 2 Prüfsteckdose, -leitung
  - 3 Prüfling



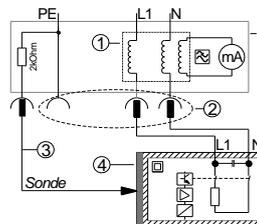
Schutzleiterstrommessung /  
Differenzstromverfahren:  
DIN VDE 0701-0702 (Sk I-II)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Leckstromzange (mA)
  - 2 Prüfling

## Messen des Berührungsstromes

Bei Geräten der Schutzklasse II und III mit berührbaren leitfähigen Teilen, bei denen Bedenken gegen eine Messung des Isolationswiderstandes bestehen, oder eine Unterbrechung des Betriebes nicht möglich ist, darf die Messung des Berührungsstromes nach dem Differenzstromverfahren durchgeführt werden (DIN VDE 0701-0702 und DIN VDE 0751-1).

Dieses gilt auch für Geräte der Schutzklasse I mit berührbaren leitfähigen Teilen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Der Prüfling ist bei der Messung mit Nennspannung und auch umgepolt zu betreiben. Zur Versorgung (230V/16A) dient die Prüfsteckdose des Gerätetesters. Während der Messung sind mit der Sicherheitsprüfspitze in **beiden Netz-Polrichtungen** die berührbaren leitfähigen Teile abzutasten. Die Prüflleitung wird hierzu in die gelbe Buchse „Sonde“ eingesteckt.



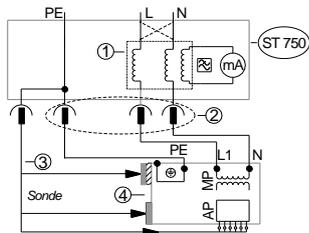
Berührungsstrommessung:  
DIN VDE 0701-0702 (Sk I-II)

- ST 750
- 1 Differenzstrommessung (mA)
  - 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
  - 3 Prüflleitung, an „Sonde“
  - 4 Prüfling

## Geräteableitströme bei ME-Geräten

Bei ME-Geräten kann die Messung der Geräteableitströme als Differenzstrommessung durchgeführt werden. Der Prüfling ist bei der Messung mit Nennspannung und auch umgepolt zu betreiben. Zur Versorgung (230V/16A) dient die Prüfsteckdose des Gerätetesters. Während des automatischen Prüfablaufs (**Diff**) erfolgt selbsttätig eine Umpolung der Netzspannung (Anzeige durch: „L/N“ – „N/L“).

Im Untermenü **Zg** lassen sich auch Differenzstrommessungen mit einer externen Strommesszange durchführen. Einphasengeräte bis 16A können mit der Umpoleinrichtung über die Prüfsteckdose des BENNING ST 750 versorgt werden. Drehstromgeräte sind über entsprechende Adapter, siehe optionales Zubehör, zu versorgen. Werden die ermittelten Messwerte im entsprechendem Menü des BENNING ST 750 eingegeben, so erscheinen diese Werte auch im Prüfprotokoll.



Geräteableitstrommessung (Diff) / (ZG):

DIN VDE 0751-1 (SK I-II)

ST 750

- 1 Differenzstrommessung (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
- 3 Buchse, „Sonde“
- 4 Prüfling

**!** In ME-Geräten der Schutzklasse I kann es erforderlich sein, die Ableitströme von berührbaren leitfähigen Teilen, die nicht an den Schutzleiter angeschlossen sind, getrennt zu messen.

### 10.3.2. Ableitstrommessung/Direktmessverfahren (Dir)

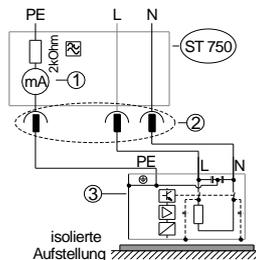
Eine direkte Ableitstrommessung ist nur möglich, wenn das Gerät (Prüfling) **isoliert** aufgestellt und der Ableitstrom in einem geerdetem Netz gegen Erde separat gemessen wird (z.B. Messeinrichtung in Schutzleiterleitung).

Messung erfolgt mit Netzspannung in beiden Positionen (L/N – N/L) des Netzsteckers. Für Messungen nach DIN VDE 0701-0702 gilt eine andere Messanordnung als nach DIN VDE 0751-1 (abgeleitet nach IEC 60601-1). Die zutreffende Messanordnung wird entsprechend der Vorauswahl (DIN VDE 0701-0702 oder 0751) automatisch eingeschaltet.

Die Direktmessung des Stromes erfolgt mit der Messanordnung zwischen:

- dem Schutzleiter (berührbare Metallteile die mit dem Schutzleiter verbunden sind, Schutzklasse I) und Erde.
- den berührbaren leitfähigen Teilen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind der Klasse I bis III und Erde.
- den Patientenanschlüssen der Anwendungsteile und Erde.
- allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs F und Erde bei Geräten der Schutzklasse I (zur Messung mit abgetrenntem Schutzleiter).
- allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs F und (nicht geerdeten) berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I und II.

Kontakte von Schaltern, Relais und Regeleinrichtungen in aktiven Leitern müssen dabei geschlossen sein (Überwachung des gesamten Prüflings und nicht nur der Zuleitung). Zur Aufnahme des Netzsteckers dient am Gerätetester die Prüfsteckdose. Bei Prüflingen mit berührbaren leitfähigen Teilen (die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind) muss mit der zusätzlichen Prüflleitung und Sicherheitsprüfspitze geprüft werden. Hierzu wird die Prüflleitung in die gelbe Buchse (Sonde) eingesteckt und alle leitfähigen Teile des Prüflings werden mit der Sicherheitsprüfspitze abgetastet. Gegebenenfalls ist mit einer zweiten Prüflleitung, in Buchse „PE“, eine weitere Verbindung herzustellen!

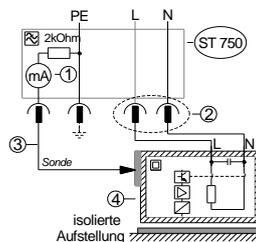


Schutzleiterstrommessung / direkte Messung:

DIN VDE 0701-0702 (Sk I)

ST 750 Gerätetester

- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
- 3 Prüfling

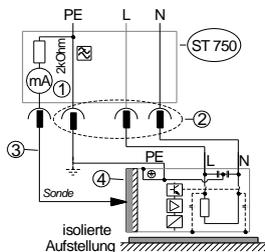


Berührungsstrommessung / direkte Messung:

DIN VDE 0701-0702 (Sk I)

ST 750 Gerätetester

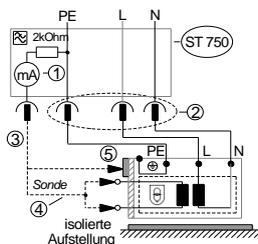
- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
- 3 Buchse, „Sonde“
- 4 Prüfling



Berührungsstrommessung:  
DIN VDE 0701-0702 (Sk I)

ST 750 Gerätetester

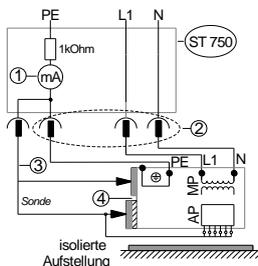
- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
- 3 Buchse, „Sonde“
- 4 Prüfling



Berührungsstrommessung:  
DIN VDE 0701-0702 (Sk I) mit Stromausg.

ST 750 Gerätetester

- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
- 3 Buchse, „Sonde“
- 4 Prüflleitung
- 5 Prüfling

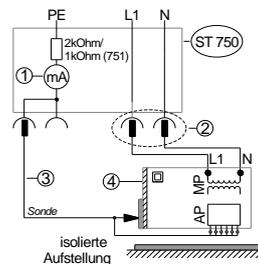


Geräteableitstrommessung /  
Direktmessung:

DIN VDE 0751-1 (SK I)

ST 750 Gerätetester

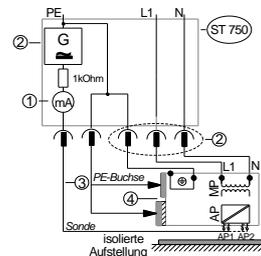
- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüflleitung
- 3 Buchse, „Sonde“
- 4 Prüfling



Geräteableitstrommessung /  
Direktmessung:  
DIN VDE 0751-1 (SK II)

ST 750

- 1
- 2
- 3
- 4

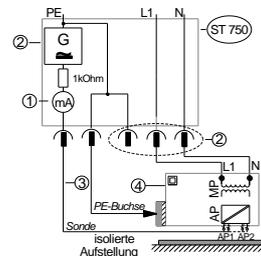


Ableitstrom vom Anwendungsteil,  
Netzspg. am AP, Typ F – direkte  
Messung:

DIN VDE 0751-1 (SK II)

ST 750

- 1
- 2
- 3
- 4

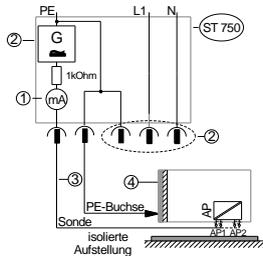


Ableitstrom vom Anwendungsteil,  
Netzspg. am AP, Typ F – direkte  
Messung:

DIN VDE 0751-1 (SK II)

ST 750

- 1
- 2
- 3
- 4



Ableitstrom vom Anwendungsteil, bei geräteeigener Stromversorgung - direkte Messung:

DIN VDE 0751-1

ST 750

- 1
- 2
- 3
- 4

**10.3.3. Ableitstrommessung/Ersatzableitstrommessung (Ers)**

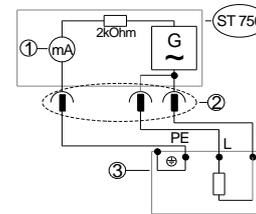
Eine direkte Ableitstrommessung ist nicht immer möglich, weil dazu die Geräte entweder isoliert aufgestellt oder an eine von Erde isolierte Spannungsquelle angeschlossen werden müssen. Daher wird eine Ersatz-Ableitstrommessung durchgeführt. Messung erfolgt mit ca. 200V AC. Für Messungen nach DIN VDE 0701-0702 gilt eine andere Messanordnung als nach DIN VDE 0751-1 (abgeleitet nach IEC 60601-1). Die zutreffende Messanordnung wird entsprechend der Vorauswahl (DIN VDE 0701-0702 oder 0751) automatisch eingeschaltet.

Der gemessene Ableitstrom wird auf die nominelle Netzspannung (230V) hochgerechnet.

Der Ersatzableitstrom muss gemessen werden zwischen:

- dem Schutzleiter (berührbare Metallteile die mit dem Schutzleiter verbunden sind, Schutzklasse I) und den aktiven Leitern (Netzteil).
- den berührbaren leitfähigen Teilen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind der Klasse I bis III und den aktiven Leitern (Netzteil).
- den Patientenanschlüssen der Anwendungsteile und den aktiven Leitern (Netzteil).
- allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs F und Schutzterde bei Geräten der Schutzklasse I
- allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs F und (nicht geerdeten) berührbaren leitfähigen Teilen bei Geräten der Schutzklasse I und II.

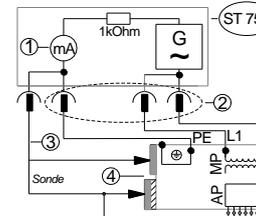
Der Prüfling muss fremdspannungsfrei sein (vom Netz getrennt). Kontakte von Schaltern, Relais und Regeleinrichtungen in aktiven Leitern müssen dabei geschlossen sein (Überwachung des gesamten Prüflings und nicht nur der Zuleitung). Zur Aufnahme des Netzsteckers dient die Prüfsteckdose am Gerätetester. Gegebenenfalls sind die der "Prüfsteckdose" parallelgeschalteten Messbuchsen "PE" und "L/N" zu verwenden. Bei Prüflingen mit berührbaren leitfähigen Teilen (die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind) muss mit der zusätzlichen Prüfleitung und Sicherheitsprüfspitze geprüft werden. Hierzu wird die Prüfleitung in die gelbe Buchse (Sonde) eingesteckt und alle leitfähigen Teile des Prüflings werden mit der Sicherheitsprüfspitze abgetastet. Schutzleiterstrom-, Berührungsstrom-, Geräteableitstrom und Patientenableitstrom-Messungen können mit dem Ersatzableitstrommessverfahren durchgeführt werden.



Schutzleiterstrommessung / Ersatz-Ableitstromverfahren:  
DIN VDE 0701-0702 (Sk I)

ST750

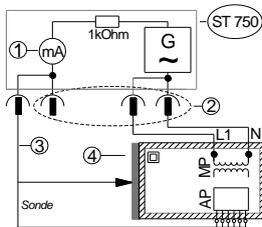
- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüfleitung
- 3 Prüfling



Geräteableitstrom / Ersatz-Ableitstrommessung:  
DIN VDE 0751-1 (SK I)

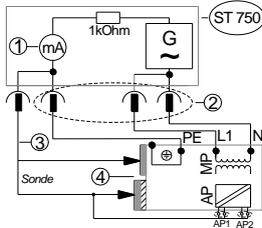
ST750 Gerätetester

- 1 Strommessgerät (mA)
- 2 Prüfsteckdose, Prüfleitung
- 3 Buchse, „Sonde“
- 4 Prüfling



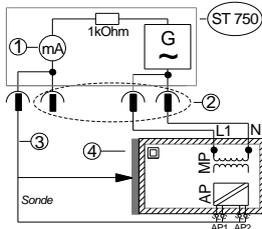
Geräteableitstrom /  
Ersatzableitstrommessung:  
DIN VDE 0751-1 (SK II)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Strommessgerät (mA)
  - 2 Prüfsteckdose, Prüfleitung
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling



Ableitstrom vom Anwendungsteil des  
Typs F – Ersatzableitstrommessung:  
DIN VDE 0751-1 (SK I)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Strommessgerät (mA)
  - 2 Prüfsteckdose, Prüfleitung
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling



Ableitstrom vom Anwendungsteil des  
Typs F – Ersatzableitstrommessung:  
DIN VDE 0751-1 (SK II)

- ST 750 Gerätetester
- 1 Strommessgerät (mA)
  - 2 Prüfsteckdose, Prüfleitung
  - 3 Buchse, „Sonde“
  - 4 Prüfling

**Hinweis:** Ersatzableitstrommessungen sind nur erlaubt (VDE 0701-0702), wenn die vorherige Isolationswiderstandsmessung bestanden wurde! Die Ersatzmessung kann zu Ergebnissen führen, die die zulässigen Werte überschreiten (verursacht z.B. durch Ableitkondensatoren im Prüfling), dann ist z.B. die Direkt- oder Differenzstrommessung durchzuführen.

**10.4. Manuelle Prüfungen nach VDE 0701-0702 oder VDE 0751**

Aus dem Hauptbildschirm können die einzelnen Prüfungen / Messungen „Prüfung nach VDE 0701-0702“ oder „Prüfung nach VDE 0751“ per Tastendruck aufgerufen werden.



Nach Eingabe der Schutzklasse wird das Menü „Sichtkontrolle“ eingeblendet. Erst nach Eingabe einer Antwort <Ok> kann in der Prüfung fortgefahren werden. Bei der manuellen Messung kann die Reihenfolge der einzelnen Prüfungen / Messungen beliebig gewählt werden. Jedoch ist die Reihenfolge der einzelnen Messungen (Prüfungen) unbedingt einzuhalten (siehe Kapitel 11, „Norm-Prüfabläufe“), da bei einer nicht bestandenen Prüfung sofort abgebrochen werden muss. Erst nach Fehlerbeseitigung darf die Prüfung von Beginn an wiederholt werden.

Das Prüfgerät startet bei der ersten Prüfung / Messung einen Anschlussstest um zu ermitteln, ob gefährliche Berührungsspannung anliegt, ein Prüfling angeschlossen ist und kein Kurzschluss vorliegt. Nach positiver Prüfung wird die Messung eingeschaltet.

Bei negativem Anschlussstest (z.B. Schalter offen) wird eine Info eingeblendet.

Ein erneuter Anschlussstest erfolgt erst, wenn das Menü „Sicht-kontrolle“ nochmals durchlaufen wurde! Die Prüfdauer wird durch die Zeit zwischen den Betätigungen der Taste <Start>/ <Stopp> bestimmt. Als Ausnahme gilt die Messung mit 10A des Schutzleiterwiderstandes, hier ist die Einschaltzeit aus thermischen Gründen automatisch auf 5 Sekunden begrenzt.

Durch Betätigen einer <Pausen-Taste> wird die Messaufnahme unterbrochen und es kann z.B. die Prüflleitung mit der Abgreifklemme oder Prüfspitze an eine andere Messstelle kontaktiert werden ohne dass es zu einer Fehlmessung/ Anzeige kommt.



Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!

Ein fehlerhafter Messwert kann durch die Taste <Reset> gelöscht werden. Durch Betätigung der Taste <Setup> gelangt man in das Setup-Formular. Über dieses Formular können alle Geräteeinstellungen vorgenommen werden, siehe Kapitel 7 „Inbetriebnahme / Setup“ .

Eine Hilfefunktion kann über die Taste <Info> aufgerufen werden.

## 10.4.1. Geräte mit PE (SK I)

### Schutzklasse I: Geräte mit Schutzleiteranschluss.

Prüfung nach VDE 0701-0702 (SK-I)			
01.03.2010		14:46:31	
RPE	Schutzleiterwiderstand	IBer	Berührungsstrom
RISO-1	Isolationstest LN-PE	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isolationstest Sek.-PE	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isolationstest LN-Sek.	Ua	Schutzkleinspannung
IPE	Schutzleiterstrom		
Zurück	Setup	Messwerte	Info

Menü, VDE 0701-0702 SK I

Prüfung nach VDE 0751 (SK-I)			
01.03.2010		14:50:32	
RPE	Schutzleiterwiderstand	PAbI	Patientenableitstrom
RISO-1	Isolationstest LN-PE	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isolationstest Sek.-PE	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isolationstest LN-Sek.		
IAbI	Geräteableitstrom		
Zurück	Setup	Messwerte	Info

Menü, VDE 0751 SK I

### Auswahl der einzelnen Messungen (Prüfung nach VDE 0701-0702):

RPE	Schutzleiterwiderstand	IBer	Berührungsstrom
RISO-1	Isol.-Widerst. LN-PE	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isol.-Widerst. Sek.-PE	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isol.-Widerst. LN-Sek.	Ua	Schutzkleinspannung
IPE	Schutzleiterstrom		

### Auswahl der einzelnen Messungen (Prüfung nach VDE 0751):

RPE	Schutzleiterwiderstand	PAbI	Patientenableitstrom
RISO-1	Isol.-Widerst. Prim.-PE	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isol.-Widerst. Sek.-PE	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isol.-Widerst. Prim.-Sek.		
IAbI	Geräteableitstrom		

## 10.4.2. Geräte ohne PE (SK II)

### Schutzklasse II: Geräte ohne Schutzleiteranschluss.

Prüfung nach VDE 0701-0702 (SK-II)			
01.03.2010		14:48:53	
		IBer	Berührungsstrom
RISO-1	Isolationstest LN-Körper	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isolationstest Sek.-Körper	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isolationstest LN-Sek.	Ua	Schutzkleinspannung
Zurück	Setup	Messwerte	Info

Menü, VDE 0701-0702 SK II

Prüfung nach VDE 0751 (SK-II)			
01.03.2010		14:50:57	
		PAbI	Patientenableitstrom
RISO-1	Isolationstest LN-Körper	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isolationstest Sek.-Körper	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isolationstest LN-Sek.		
IAbI	Geräteableitstrom		
Zurück	Setup	Messwerte	Info

Menü, VDE 0751 SK II

### Auswahl der einzelnen Messungen (Prüfung nach VDE 0701-0702):

		IBer	Berührungsstrom
RISO-1	Isol.-Widerst. LN-Körper	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isol.-Widerst. Sek.-Körper	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isol.-Widerst. LN-Sek.	Ua	Schutzkleinspannung

### Auswahl der einzelnen Messungen (Prüfung nach VDE 0751):

		PAbI	Patientenableitstrom
RISO-1	Isol.-Widerst. LN-Körper	Funkt.	Funktionsprüfung
RISO-2	Isol.-Widerst. Sek.-Körper	Kabel	Durchgangsprüfung
RISO-3	Isol.-Widerst. LN-Sek.		
IAbI	Geräteableitstrom		

**10.4.3. SELV (SK III)**

**Schutzklasse III: Geräte die nur mit Schutzkleinspannung betrieben werden.**



Menü, VDE 0701-0702 SK III

**Auswahl der einzelnen Messungen (Prüfung nach VDE 0701-0702):**

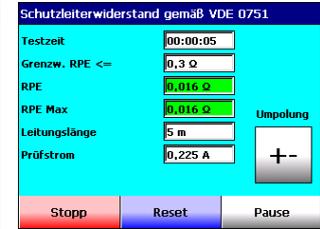
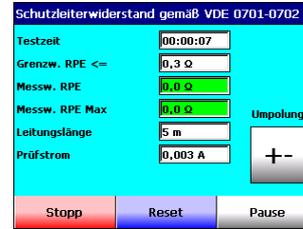
- RISO-1** Isol.-Widerst. Eingang-Körper
- RISO-2** Isol.-Widerst. Ausgang-Körper
- RISO-3** Isol.-Widerst. Eingang-Ausgang **Ua** Schutzkleinspannung

**10.5. RPE - Schutzleiterwiderstand**

Die Messung wird durch Anschließen der Prüfleitung (Sonde) mit der Abgreifklemme an berührbare Metallteile des Prüflings (Schutzklasse I) und dem Schutzkontakt des Netzsteckers durchgeführt (siehe auch Bildschirmanzeige!). Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende <VDE-Norm...> und danach <Schutzklasse> wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK .)“, die Taste <RPE> betätigen. Messbeginn durch Betätigen der Taste <Start>.



Der Prüfstrom 200mA oder 10A ist einstellbar. Es werden die Grenzwerte nach VDE 0701-0702 oder nach VDE 0751-1 berücksichtigt.



Durch Tastenbetätigung <+> wird umgepolt gemessen. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste <Stopp>. Messpause durch Taste <Pause>/ <Weiter>, Löschen des Messwertes durch Taste <Reset>.



Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



Neben dem schlechtesten Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ im grünen Feld und „Schlecht“ im roten Feld angezeigt.

**10.6. RISO - Isolationswiderstand**

Der Isolationswiderstand wird gemessen zwischen den aktiven Teilen und jedem berührbaren leitfähigen Teil einschließlich des Schutzleiters. Zwischen den aktiven Teilen eines Primärstromkreises und den aktiven Teilen eines SELV/ PELV-Stromkreises. Zwischen dem Netzteil und allen Patientenanschlüssen, zwischen Patientenanschlüssen und berührbaren leitfähigen Teilen einschließlich Schutzterde. Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen.

Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK .)“, Auswahl-menü die Taste <RISO-1>, <RISO-2> und/oder <RISO-3> betätigen.  
Messbeginn durch Betätigen der Taste <Start>.

Die Prüfspannung des Gerätes kann auch durch das Setup-Programm auf kleinere Werte (50 – 500 V DC, außerhalb der Norm) eingestellt werden, z.B. wenn Prüflinge mit integrierte Überspannungsableitern ausgerüstet sind. Die jeweilige Soll- und Ist-Prüfspannung wird im Display angezeigt.

 In der aktuellen Ausgabe der DIN VDE 0751-1 ist die Messung des Isolationswiderstandes gefordert, wenn diese „zweckmäßig“ erscheint. Die Isolationsmessung darf nicht durchgeführt werden, wenn diese laut Herstellerangaben in den Begleitpapieren ausgeschlossen wurde.

**Grenzwerte** für Isolationswiderstand sind in der DIN VDE 0751-1 (Ausgabe 2008) nicht vorgegeben, hier können Empfehlungen des Herstellers oder frühere gemessene Werte herangezogen werden.



Es werden die Grenzwerte nach VDE 0701-0702 oder nach VDE 0751-1 berücksichtigt.



Beendigung/Abbruch der Messung durch Taste <Stopp>, Messpause durch Taste <Pause>/<Weiter>, Löschen des Messwertes durch Taste <Reset>.



Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



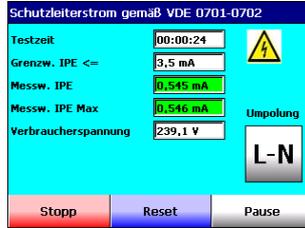
Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.

Berührbare leitfähige Teile die nicht schutzleiterverbunden sind müssen mit der Sonde (Tastspitze) abgetastet werden (VDE 0701-0702; 0751-1).

## 10.7. IPE - Schutzleiterstrom

Die Schutzleiterstrommessung, eine Ableitstrommessung nach dem Differenzstrommessverfahren **Diff**, dem Direktmessverfahren **Dir**, dem Ersatzableitstrommessverfahren **Ers** und dem Differenzstrommessverfahren mit Stromzange **Zg** (DIN VDE 0404-4), erfolgt oder entspricht der Summe der Ströme die über die Isolierung eines Gerätes zum Schutzleiter fließen. Bei Differenzstrommessverfahren mit Stromzange ZG sind die ermittelten Werte der Stromzange unter „Eingabe“ zu übertragen!

Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK .)“, Auswahlmenü die Taste „IPE“ betätigen. Das gewünschte Messverfahren wählen (Diff, Dir, Ers oder Zg) Messbeginn durch mit der Taste <Start>.



Es werden die Grenzwerte nach VDE 0701-0702 berücksichtigt. Durch Tastenbetätigung <L-N> wird umgepolt gemessen. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste „Stopp“, Messpause durch Taste <Pause>/ <Weiter>, Löschen des Messwertes durch Taste <Reset>.

Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.

Es sind die Hinweise zu beachten! Berührbare leitfähige Teile die nicht schutzleiterverbunden sind werden im Untermenü **IBer** (Berührungsstrom) mit der Sonde (Tastspitze) abgetastet und gemessen!

**10.8. IBer - Berührungsstrom**

Der Prüfling wird während der Prüfung mit Netzspannung versorgt!

Die Berührungsstrommessung entspricht der Messung zwischen berührbaren leitfähigen Metallteilen die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind und Erde.

Der Berührungsstrom kann nach dem Ableitstrommessverfahren, dem Differenzstrommessverfahren **Diff**, dem Direktmessverfahren **Dir**, dem Ersatzableitstrommessverfahren **Ers** und dem Differenzstrommessverfahren mit Stromzange **Zg** gemessen werden.

Es kann nur eine Sondenmessung durchgeführt werden! Im Startmenü/Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE ... (SK ...)“. Auswahlmnü die Taste <IBer> betätigen. Das gewünschte Messverfahren wählen (**Diff**, **Dir**, **Ers** oder **Zg**) Messbeginn durch Taste <Start>.



Es werden die Grenzwerte nach VDE 0701-0702 berücksichtigt. Durch Tastenbetätigung <L-N> wird umgepolt gemessen. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste <Stopp>, Messpause durch Taste <Pause>/<Weiter>, Löschen des Messwertes durch Taste <Reset>.

Achtung! Durch betätigen der Taste <Pause> wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.

Berührbare leitfähige Teile die nicht schutzleiterverbunden sind müssen mit der Sonde (Tastspitze) abgetastet werden (VDE 0701-0702).

**10.9. IAbl - Geräteableitstrom**

Die Geräteableitstrommessung entspricht der Messung zwischen dem Schutzleiter sowie berührbaren leitfähigen Metallteilen die schutzleiterverbunden sind, und der Erde. Der Geräteableitstrom kann nach dem Ableitstrommessverfahren, dem Differenzstrommessverfahren **Diff**, dem Direktmessverfahren **Dir**, dem Ersatzableitstrommessverfahren **Ers** und dem Differenzstrommessverfahren mit Stromzange **Zg** **gemessen werden**.

Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK ...)“, Auswahlmnü die Taste **<IAbl>** betätigen. Das gewünschte Messverfahren wählen (Diff, Dir, Ers oder Zg). Messbeginn durch Taste **<Start>**.



Es werden die Grenzwerte nach VDE 0751 berücksichtigt.

Durch Tastenbetätigung **<L-N>** wird umgepolt gemessen. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste „Stopp“, Messpause durch Taste **<Pause>**/**<Weiter>**, Löschen des Messwertes durch Taste **<Reset>**.



**Achtung!** Durch betätigen der Taste **<Pause>** wird die Messung angehalten, während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung!



Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt. Berührbare leitfähige Teile die nicht schutzleiterverbunden sind müssen mit der Sonde (Tastspitze) abgetastet werden (VDE 0751-1). Es wird der Schutzleiterstrom angezeigt und der Sondenstrom aufaddiert! Bei Messung mit Stromzange sind die Messwerte manuell zu übertragen!

**10.10. PAbI - Patientenableitstrom**

Die Patientenableitstrommessung entspricht der Messung zwischen allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs „F“ (ME-Geräte) und Schutzerde und nicht geerdeten berührbaren leitfähigen Teilen (SK I bis SK II). Die Patientenableitstrommessung kann nach dem Ableitstrommessverfahren, dem Direktmessverfahren **Dir** oder dem Ersatzableitstrommessverfahren **Ers** erfolgen.

Prüfung mit Sonde (Tastspitze) entsprechend VDE 0751-1. Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK ...)“, Auswahlmnü die Taste **<PAbI>** betätigen. Die Gerätekatgorie (BF oder CF) und das gewünschte Messverfahren wählen (Dir oder Ers). Messbeginn durch Betätigen der Taste **<Start>**.



Es werden die Grenzwerte nach VDE 0751 berücksichtigt.

Durch Tastenbetätigung **<L-N>** wird umgepolt gemessen. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste „Stopp“, Messpause durch Taste **<Pause>**/ **<Weiter>**, Löschen des Messwertes durch Taste „Reset“. Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.

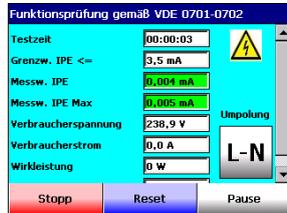
Messkreis für die Messung (Direktmessung) des Ableitstromes von Anwendungsteilen, zwischen allen Patientenanschlüssen der Anwendungsteile des Typs „F“ (ME-Geräte) und Schutzerde und nicht geerdeten berührbaren leitfähigen Teilen (SK I bis SK II): Prüfung mit Sonde (Tastspitze) entsprechend VDE 0751-1. Nicht geerdete berührbare leitfähige Teile sind mit einer zweiten Prüflleitung (4), anzuschließen an Buchse „PE“, zu verbinden! Es wird nur der Sondenstrom angezeigt!

**10.11. Funkt. - Funktionsprüfung**

Nur nach bestandener Prüfung darf der Prüfling auf Funktion getestet werden! Die Fehlerstrommessung wird als Differenzstrommessung durchgeführt! Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK .)“, Auswahlmenü die Taste <Funkt.> betätigen. Messbeginn durch Betätigen der Taste <Start>.



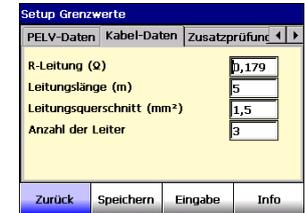
Es werden die Grenzwerte nach VDE 0701-0702 oder nach VDE 0751-1 berücksichtigt. Durch Tastenbetätigung <L-N> wird umgepolt gemessen. Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste <Stopp>, Messpause durch Taste <Pause>/<Weiter>, Löschen des Messwertes Taste <Reset>.



Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.

**10.12. Kabel - Durchgangsprüfung**

Messung des Leitungswiderstandes von Anschluss- und Verlängerungsleitungen sowie Kabeltrommeln. Zur Messung und Auswertung werden alle Adern / Einzelleiter, z.B. L, N und PE, in Reihe geschaltet! Die Isolationswiderstandsmessung zwischen allen Adern muss separat durchgeführt werden (siehe Messung **Isolationswiderstand**)! Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK .)“, Auswahlmenü die Taste <Kabel> (Durchgangsprüfung) betätigen.



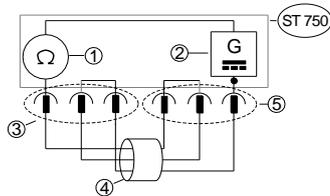
Danach Taste <Grenzwerte> betätigen. Die Parameter Leitungslänge, Leitungsquerschnitt und die Anzahl der Leiter unter <Setup Grenzwerte> / <Kabel-Daten> eingeben.

Die Eingabe speichern und Taste „Zurück“ betätigen. Messbeginn durch Betätigen der Taste <Start>.



Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste „Stopp“, Messpause durch Taste <Pause>/ <Weiter>, Löschen des Messwertes durch Taste „Reset“. Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.

Messkreis für die Durchgangsprüfung (Reihenschaltung) von Kabeln (VDE 0701-0702; 0751-1).



- Kabel-Durchgangsprüfung: DIN VDE 0701-0702; 0751-1
- |       |                                      |
|-------|--------------------------------------|
| ST750 | Gerätetester                         |
| 1     | Ohmmeter ( $\Omega$ )                |
| 2     | Generator DC (200mA)                 |
| 3     | Kaltgeräteleitung mit Schuko-Adapter |
| 4     | Kabel-Prüfling (in Reihenschaltung)  |
| 5     | Prüfsteckdose                        |

### 10.13. Ua - Schutzkleinspannung

Es wird die Übereinstimmung mit den Vorgaben der Bemessungsspannung (25 V gegen Erde) von Geräten mit SELV/ PELV Spannungen überprüft.

Es kann nur eine Sondenmessung durchgeführt werden! Der Isolationswiderstand zwischen Primär- und Sekundärseite bzw. aktiven Teilen von Geräten mit SELV/ PELV Spannungen muss separat durchgeführt werden (siehe Messung **Isolationswiderstand**). Im Startmenü/ Eröffnungsmenü die entsprechende VDE-Vorschrift und danach die Schutzklasse wählen. Im Menü „Prüfung nach VDE .... (SK. )“, Auswählen die Taste <Ua> (Schutzkleinspannung) betätigen.

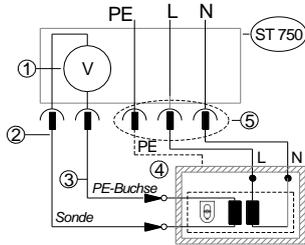


Messbeginn durch Betätigen der Taste <Start>. Mit der Sonde ist die PELV/ SELV Spannung abzutasten.

Beendigung oder Abbruch der Messung durch Taste <Stopp>, Messpause durch Taste <Pause>/<Weiter>, Löschen des Messwertes Taste <Reset>.



Neben dem Messergebnis (Messwert) wird das Gesamtergebnis z.B. „Gut“ durch ein grün hinterlegtes Feld und „Schlecht“ durch rot hinterlegtes Feld angezeigt.



Schutzkleinspannung nach DIN VDE 0701-0702

- ST750    Gerätetester
- 1       Voltmeter (V)
- 2       Buchse, „Sonde“
- 3       Buchse, „PE-Buchse“
- 4       Prüfling
- 5       Prüfsteckdose

Messkreis für die Messung der Übereinstimmung mit den Vorgaben der Bemessungsspannung (25V gegen Erde) von Geräten mit SELV/ PELV Spannungen.

### 10.14. Messwerte ansehen, speichern, drucken



Beispiel, VDE 0701-0702 (SK I)

Bereits nach der ersten manuellen Messung/Prüfung (auch Anschlussstest) von einem Prüfling kann der Messwert angesehen, gespeichert oder ausgedruckt werden. Hierzu die Taste **<Messwerte>** im Menü "Prüfung nach VDE .... (SK .)" betätigen. Im öffnenden Menü „Testergebnis“ die Taste **<Messwerte>** drücken. Die Messergebnisse der bereits durchgeführten Messungen (Liste wird mit Anzahl der Messergebnisse ergänzt) werden angezeigt. Falls gespeichert oder gedruckt werden soll, bitte auch die Prüfungsart mit eintragen (siehe Menü)!

**Speichern**, durch Betätigen der Taste **<Speichern>** können die Messergebnisse für einen bestimmten Prüfling gespeichert werden. Es muss jedoch der Prüfling in der „Prüflingsauswahl“ vorhanden sein oder neu aufgenommen werden. Siehe Kapitel 11, Datenbank.

**Drucken**, über einen bluetoothfähigen Drucker kann das Messergebnis sofort ausgedruckt werden. Einstellung siehe Kapitel 18., „Bluetooth Drucker“



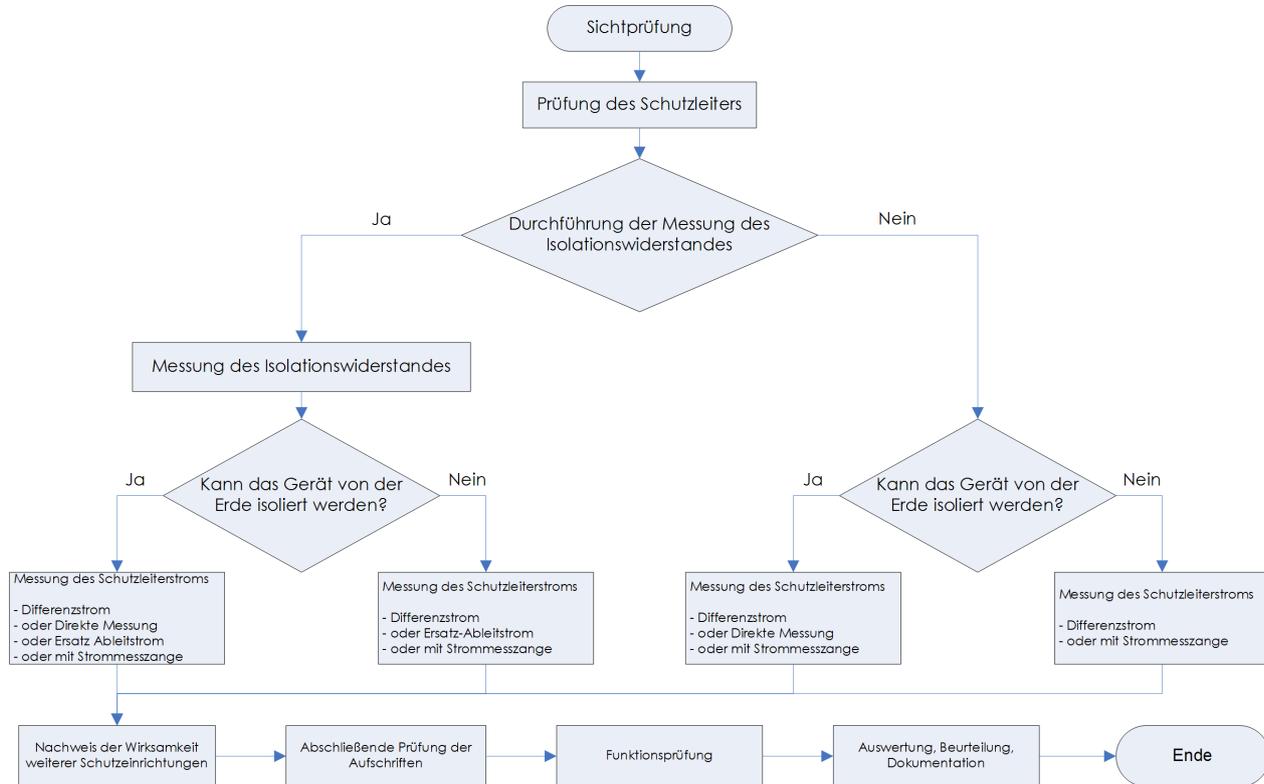
Achtung, die nicht gespeicherten Messergebnisse sind nur solange abrufbar wie das Menü "Prüfung nach VDE .... (SK .)" nicht verlassen wird!

**11. Norm-Prüfabläufe**

Als Hilfestellung werden in den VDE-Vorschriften Prüfablaufschemen in Form von Flussdiagrammen angegeben. Die nachfolgenden Diagramme zitieren die VDE-Vorlagen.

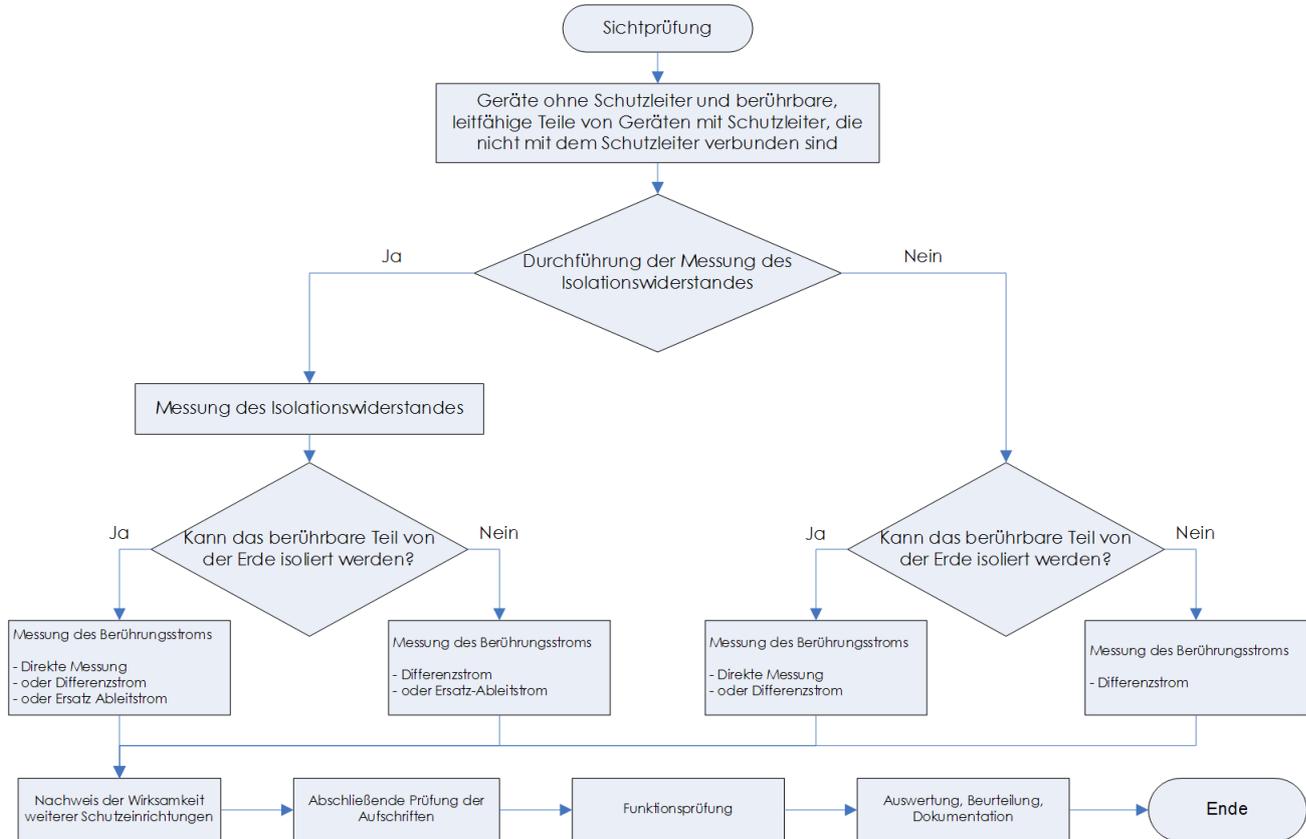
**11.1. Prüfablauf nach VDE 0701-0702 für Geräte SK I**

Prüfablaufschemen für Geräte mit Schutzleiter (Schutzklasse I Geräte) und mit berührbaren leitfähigen Teilen (VDE 0701-0702).



**11.2. Prüfablauf nach VDE 0701-0702 für Geräte SK II**

Prüfablaufschaema für Geräte ohne Schutzleiter (Schutzklasse II Geräte) und mit berührbaren leitfähigen Teilen (VDE 0701-0702).



## 11.3. Prüfablauf nach VDE 0751-1

Die DIN VDE 0751-1 gilt für Prüfungen von medizinischen elektrischen Geräten (ME-Geräten) oder medizinischen elektrischen Systemen (ME-Systemen) oder von Teilen solcher Geräte oder Systeme, die der DIN EN 60601-1 (VDE 0750 Teil 1) entsprechen, vor der Inbetriebnahme, Inspektion, Wartung und bei Wiederholungsprüfungen, um die Sicherheit solcher Geräte oder Systeme oder Teile davon zu beurteilen. Für Geräte, die nicht nach DIN EN 60601-1 (VDE 0750 Teil 1) gebaut sind, kann diese Norm sinngemäß unter Berücksichtigung der für die Herstellung des Gerätes zutreffenden Sicherheitsnormen angewendet werden.

*(Aus DIN VDE 0751-1:2001-10, Abschnitt 1.1)*

Die Prüfungen müssen von qualifiziertem Personal durchgeführt werden. Die Qualifikation muss die fachliche Ausbildung, Wissen und Erfahrung sowie Kenntnis der gültigen Normen und örtlichen Bestimmungen umfassen. Personal, das die Sicherheit beurteilt, muss mögliche Auswirkungen und Gefahren erkennen können, welches durch nicht den Anforderungen entsprechende Geräte verursacht werden kann.

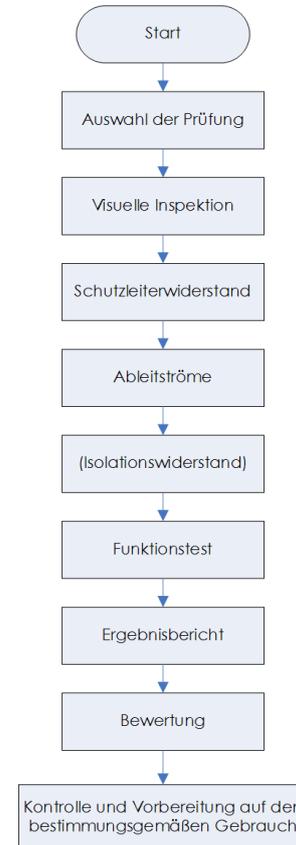
*(Aus DIN VDE 0751-1: Ausgabe 2008-08, Abschnitt 4.1)*

Vor dem Prüfen sind Begleitpapiere einzusehen, um festzustellen, welche Empfehlungen der Hersteller zu Instandhaltung, einschließlich Bedingungen und Vorkehrungen, gibt.

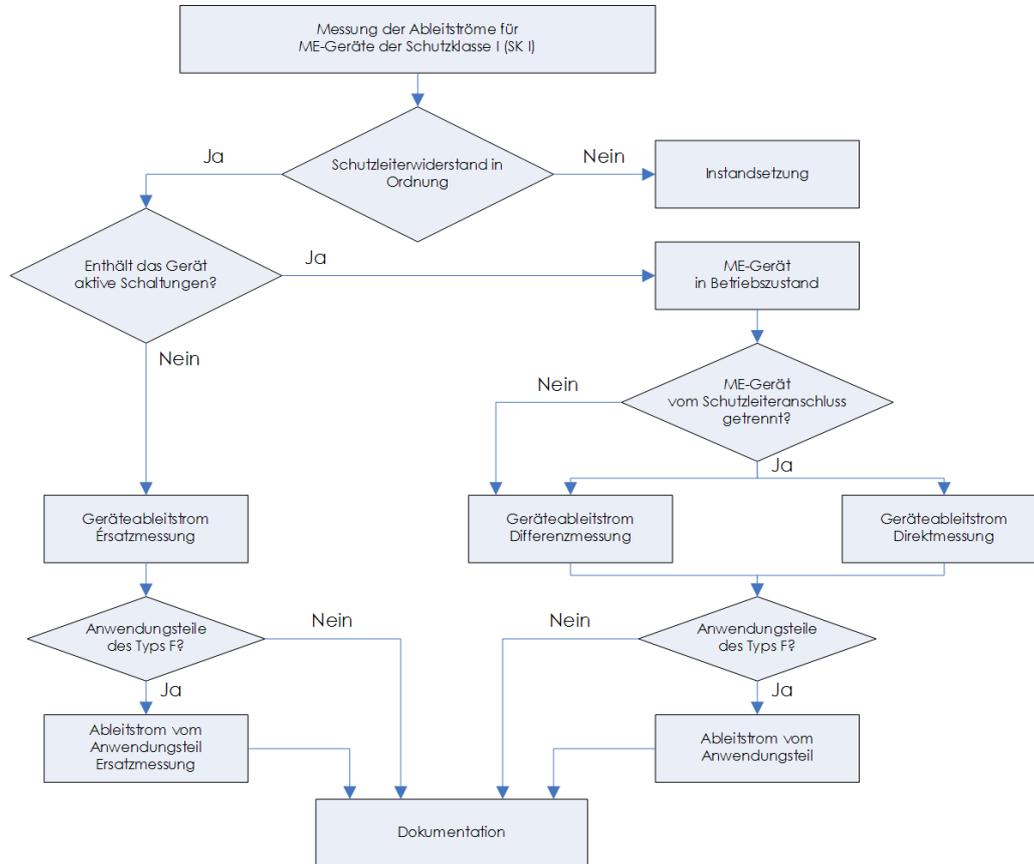
In der aktuellen Ausgabe der DIN VDE 0751-1 ist die Messung des Isolationswiderstandes gefordert, wenn diese „zweckmäßig“ erscheint. Die Isolationsmessung darf nicht durchgeführt werden, wenn diese laut Herstellerangaben in den Begleitpapieren ausgeschlossen wurde.

**Grenzwerte** für Isolationswiderstand sind in der DIN VDE 0751-1 (Ausgabe 2008) nicht vorgegeben, hier können Empfehlungen des Herstellers oder frühere gemessene Werte herangezogen werden.

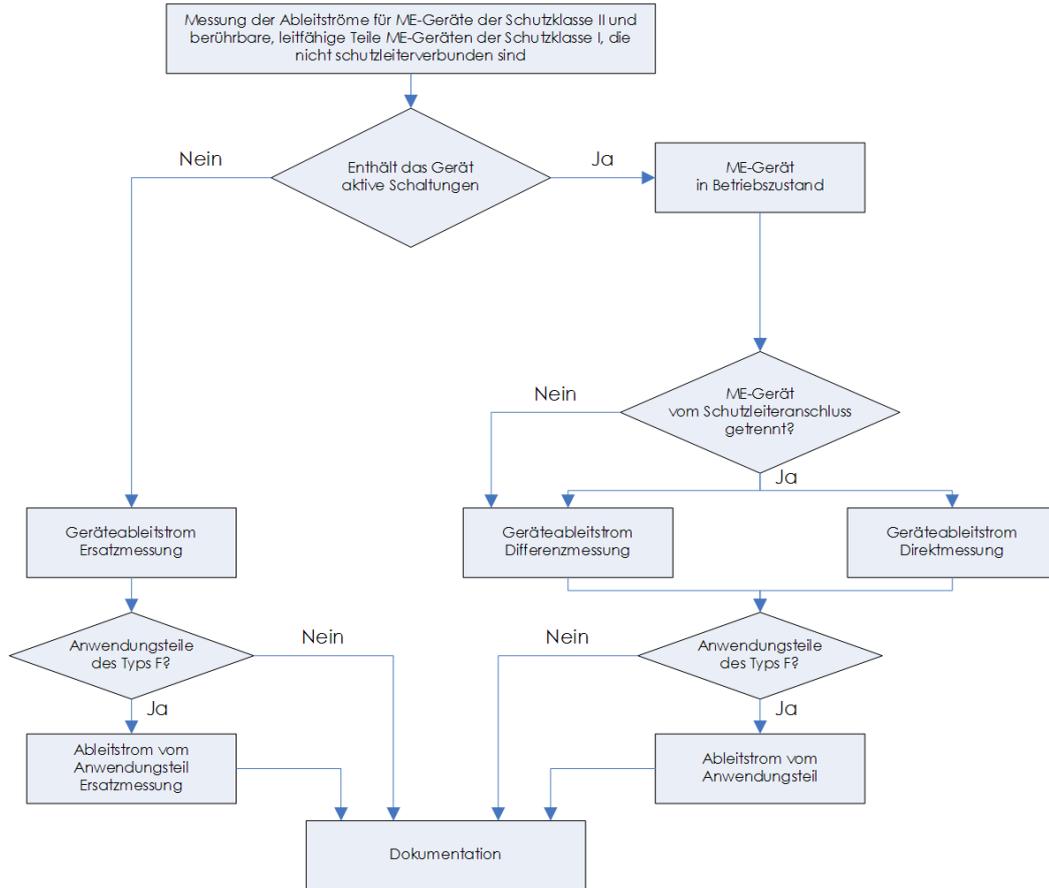
Nach DIN VDE 0751-1 wird folgende Reihenfolge der durchzuführenden Prüfungen empfohlen:



**11.3.1. Prüfablauf, Ableitstrommessung für ME-Geräte (SK I)**



**11.3.2. Prüfablauf, Ableitstrommessung für ME-Geräte (SK II)**



**12. Durchführen der integrierten Automatikprüfung**



Bereits in einer Datenbank angelegte Prüflinge können mit der Automatikprüfung schnell geprüft werden. Die hier beschriebene Ablauffolge bezieht sich auf eine bereits bestehende Datenbank (Name), Kunde (Name) mit eingetragenen Prüflingen (Ident-Nr.). Nach dem Betätigen der Taste **<Automatikprüfung>** im Eröffnungsmenü ist in dem nun eingeblendetem Menü folgende Auswahl zu treffen:

- Auswahl der Datenbank (Name), nur bestimmte Kunden!
- Auswahl des Kunden (Name), nur bestimmte Prüflinge!
- Auswahl des Prüflings (Ident-Nr.), abhängig vom Kunden, Datenbank!
- Der Prüfling in der Zeile „Ident-Nr.“ ist auszuwählen und mit dem Eingabestift zu markieren.

Es öffnet nun das Menü des gewählten Prüflings, Werte sind grau unterlegt und können in diesem Menü nicht geändert werden! Nach Eingabe der Taste **<Start>** wird zunächst das Menü zur Sichtkontrolle eingeblendet und eine Bestätigung durch Tastendruck verlangt. Nach positiver Prüfung und Tasteneingabe startet zunächst einen Anschlussstest. Es wird ermittelt, ob eine gefährliche Berührungsspannung anliegt, ein Prüfling angeschlossen ist und kein Kurzschluss vorliegt. Nach positiver Prüfung wird die Messung eingeschaltet. Bei negativem Anschlussstest (z.B. Schalter offen) wird eine Info eingeblendet. Nacheinander werden die einzelnen Prüfungen (je nach Voreinstellung des Prüfablaufs) eingeblendet und müssen teilweise durch Tastendruck (**<Start>**) aktiviert und bestätigt werden, siehe auch Beschreibung der einzelnen Messarten Kapitel 8. Bei gefährlichem fehlerhaften Einzelergebnis wird die Messung sofort unterbrochen. Durch Betätigen einer **<Pausen-Taste>** wird die Messaufnahme unterbrochen und es kann z.B. die Prüfleitung mit der Abgreifklemme oder Prüfspitze an eine andere Messstelle kontaktiert werden, ohne dass es zu einer Fehlmessung/ Anzeige kommt.

Achtung, die aufgeschaltete Netzspannung zum Prüfling bleibt während der Meldung „Test unterbrochen“ bestehen! Ein fehlerhafter Messwert kann durch die Taste **<Reset>** gelöscht werden. Nach bestandener Prüfung und Testende erscheint das Menü „Prüfling in Ordnung“, die Ergebnisse können durch die Taste **<Messwerte>** angesehen und auch gespeichert werden (Taste **<Speichern>**, **<Ja>**). Die Messdaten werden in der ausgewählten Datenbank (Name) gespeichert und können per PC ausgelesen werden!

**12.1. Suchen von Prüflingen**



Über die Felder ( ) „Alle anzeigen“ und „Nächste Prüfung“ können die Prüflinge einer bestimmten „Datenbank“ und dem zugehörigen „Kunde“ selektiert werden deren Prüfung für ein bestimmtes Datum ansteht. Im Feld ( ) „Alle anzeigen“ muss das Häkchen entfernt sein und im Feld „Nächste Prüfung“ das entsprechende Datum über die Kalenderfunktion gesetzt werden. Das Ergebnis wird in den Feldern „Anz.-Prüflinge“ und „Ident-Nr.“ angezeigt. Über das „Suchfeld“ lassen sich verschiedene Parameter Ident-Nr. gezielt herausfiltern und suchen.

**13. Interne / automatische Prüfabläufe**

Der Gerätetester BENNING ST 750 unterstützt automatische Prüfabläufe, bei Auslieferung sind 26 Prüfabläufe fest eingestellt. Der Benutzer kann zudem eigene Benutzer-Prüfabläufe anlegen oder ändern.

**13.1. Interne Prüfabläufe für Geräte nach VDE 0701/0702 (SK I)**

Auto Test-Nr.	BENNING ST 730 - Kurzbezeichnung	Sichtprüfung	Anschlussfest	RPE @ 200mA	RPE @ 10A	RISO 1: L/N-PE	RISO 1: L/N-PE @ 30mA	RISO 3: Sek.-PE	RISO 3: L/N-Sek.	IPE Ers.	IB DIF	Funktionsprüfung	Ua Schutzkleinspannung
1	Gerät SK I	x	x	x	x							x	
2	Gerät SK I mit RPE 10A	x	x	x	x							x	
3	Gerät SK I mit IB	x	x	x							x	x	
4	Gerät SK I ohne RPE + IB	x	x		x						x	x	
5	Gerät SK I mit Heiz. <3,5kW	x	x	x		x						x	
6	Gerät SK I mit IPE Ersatz	x	x	x	x			x					
7	Gerät SK I RPE 10A + IPE Ersatz	x	x	x	x			x					
8	Gerät SK I mit RISO 250V	x	x	x		x						x	
9	Gerät SK I ohne RISO	x	x	x								x	
10	Gerät SK I ohne RISO + IB	x	x	x							x	x	
11	Gerät SK I mit sek. U-Ausg.	x	x	x	x		x	x			x	x	x
12	Gerät SK I mit IPE Zange	x	x	x						x			
13	Gerät SK I RPE 10A + IPE Zange	x	x	x	x								
14	Leitung Schuko	x	x	x	x			x				x	
15	Leitung Schuko RISO 250V	x	x	x		x		x				x	

10	Gerät SK I mit RPE (200 mA), ohne RISO, IB (Direktmessung), Funktionsprüfung mit IPE (Differenzmessung, Sonde abgeschaltet), Prüfablauf ohne RISO nur mit Begründung
11	Gerät SK I mit RPE (200mA), 3 x RISO(500V), IB (Direktmessung), Funktionsprüfung inkl. IPE (Differenzmessung, Sonde abgeschaltet), Ua am sek. Ausgang, z.B. Netzteile, Ladegeräte
12	3-Phasen-Gerät SK I über Adapter 044122/044123: RPE (200 mA) + RISO (500V) über CM 9 und Adapter 044127/044128: IPE (Zangenmessung)
13	3-Phasen-Gerät SK I über Adapter 044122/044123: RPE (10 A) + RISO (500V) über CM 9 und Adapter 044127/044128: IPE (Zangenmessung)
14	Schuko-Leitung 16 A, RPE (200mA) Grenzwert aus (L/Q), voreingestellt L=5m, Q=1,5 mm2, GW: 0,3 Ω, je 7,5 m/0,1Ω, max. 1 Ω, RISO(500V), IPE Ersatzmessung, Leitungsprüfung
15	Schuko-Leitung 16 A und Ü-Ableiter, RPE (200mA), GW aus (L/Q), voreingestellt L=5m, Q=1,5 mm2, GW: 0,3 Ω, je 7,5 m/0,1Ω, max. 1 Ω, RISO(500V), IPE Ersatzmessung, Leitungsprüfung

1	Gerät SK I mit RPE (200 mA), RISO (500 V), Funktionsprüfung mit IPE (Differenzmessung, Sonde abgeschaltet)
2	Gerät SK I mit RPE (10 A), RISO (500 V), Funktionsprüfung mit IPE (Differenzmessung, Sonde abgeschaltet)
3	Gerät SK I mit RPE (200 mA), RISO (500 V), IB (Direkt), Funktionsprüfung mit IPE (Differenzstrommessung, Sonde abgeschaltet)
4	Gerät SK I mit Funktionserde, ohne RPE, RISO (500 V), IB direkt z.B. Komplett isolierte Kaffeemaschine mit PE Stecker (SKI) ohne zugänglichen PE-Kontakt.
5	Gerät SK I mit Heizelemente P<3,5 kW, RISO (500V, R>0,3 MΩ), Funktionsprüfung inkl. IPE (Differenzstrommessung, Sonde abgeschaltet)
6	Gerät SK I mit RPE (200 mA), RISO (500V), IPE (Ersatzmessung), Keine Funktionsprüfung, zur Messung von Heizgeräten, Geräte ohne Schaltnetzeile, 3-Phasen-Geräte über Adapter 044122 / 044123
7	Gerät SK I mit RPE (10 A), RISO (500V), IPE (Ersatzmessung), zur Prüfung von Verlängerungsleitungen bis 5 m, bzw. 300 Hz Werkzeuge wie Schrauber, Schleifwerkzeuge, ...
8	Gerät SK I mit Überspannungsschutzableiter mit RPE (200 mA), RISO (250 V), Funktionsprüfung mit IPE (Differenzmessung, Sonde angeschaltet)
9	Gerät SK I mit RPE (200 mA), ohne RISO, Funktionsprüfung mit IPE (Differenzmessung, Sonde abgeschaltet), Prüfablauf ohne RISO nur mit Begründung

**13.2. Interne Prüfabläufe für Geräte nach VDE 0701/0702 (SK II)**

Auto Test-Nr.	BENNING ST 730 - Kurzbezeichnung	Sichtprüfung	Anschlussfest	RISO 1: L/N-PE	RISO 3: L/N-PE @ 250V	IB DIF	IPE Ers.	Funktionsprüfung	Ua Schutzkleinspannung
1	Gerät SK II	x	x	x				x	
2	Gerät SK II mit IB Ersatz	x	x	x				x	
3	Gerät SK II RISO 250 V	x	x		x				x
4	Gerät SK II ohne RISO	x	x					x	
5	Gerät SK II ohne RISO + IB	x	x			x		x	
6	Gerät SK II mit U-Ausg.	x	x		x			x	x

1	Gerät SK II mit RISO (500V), Funktionsprüfung mit IB (Differenzmessung),
2	Gerät SK II mit RISO(500V), IB (Ersatzmessung)
3	Gerät SK II mit Überspannungsschutzableiter, RISO (250 V), Funktionsprüfung mit IB (Differenzmessung)
4	Gerät SK II ohne RISO, Funktionsprüfung mit IB (Differenzmessung), Prüfablauf ohne RISO nur mit Begründung

5	Gerät SK II ohne RISO, IB (Direktmessung), Funktionsprüfung mit IB (Differenzmessung), Prüfablauf ohne RISO nur mit Begründung
6	Gerät SK II mit RISO-3 (L/N-Sek.), Funktionsprüfung mit IB (Differenzmessung), Ua am sek. Ausgang, z.B. Ladegeräte, Netzteile

### 13.3. Interne Prüfabläufe für Geräte nach VDE 0701/0702 (SK III)

1	Gerät SK II	x	x	x
---	-------------	---	---	---

*Auto Test-Nr.*  
*BENNING ST 750 - Kurzbezeichnung*  
*Sichtprüfung*  
*Anschlusslast*  
*RISO-3: L/N-Sek. @250V / 0,25MQ*

1	Gerät SK III mit RISO-3 (Prim.-Sek.)
---	--------------------------------------

### 13.4. Interne Prüfabläufe für Geräte nach VDE 0751-1 (SK I)

1	Med. Geräte SK I	x	x	x	x	x	x	x
2	Med. Geräte SK I ohne RISO	x	x	x	x	x	x	x

*Auto Test-Nr.*  
*BENNING ST 730 - Kurzbezeichnung*  
*Sichtprüfung*  
*Anschlusslast*  
*RPE @ 200mA, 0,3Ohm*  
*RISO-1*  
*IGA Diff @0,5mA*  
*Funktionsprüfung*

1	Med. Geräte SK I
2	Med. Geräte SK I ohne RISO

### 13.5. Interne Prüfabläufe für Geräte nach VDE 0751-1 (SK II)

1	Med. Geräte SK II	x	x	x	x	x
2	Med. Geräte SK II ohne RISO	x	x	x	x	x

*Auto Test-Nr.*  
*BENNING ST 750 - Kurzbezeichnung*  
*Sichtprüfung*  
*Anschlusslast*  
*RPE @ 200mA, 0,3Ohm*  
*RISO-1*  
*IGA Diff @0,5mA*  
*Funktionsprüfung*

7	Med. Geräte SK I
8	Med. Geräte SK I ohne RISO

### 13.6. Prüfablauf erstellen/ändern

siehe Kapitel 7.4.2 „Prüfabläufe erstellen“



Die voreingestellten internen Prüfabläufe sind nicht veränderbar!

**14. Datenbank**

**14.1. Inhalt der Datenbank**

In der Datenbank werden folgende Inhalte gespeichert:

- Datenbankname,
- Kunde,
- Prüfling,
- Anz. Prüflinge,
- Messwertanzeige.

**14.2. Anlegen einer Datenbank**

Nachfolgende Bedienung bezieht sich immer auf folgende Menüebene:

- Setup-Datenbank



**14.2.1. Neue Datenbank**

Taste „neue Datenbank“ betätigen.



Das Textfeld „Datenbankname“ antippen und Taste <Eingabe> betätigen. Nun mit Hilfe der Displaytastatur oder einer extern angeschlossenen PC-Tastatur den Namen der neuen Datenbank eingeben. Nach Betätigen der Taste <Speichern> wird die neue Datenbank angelegt. Sollte eine Datenbank mit diesen Namen bereits existieren, wird eine entsprechende Warnmeldung angezeigt. Mit der Taste <Zurück> kann das Menü/ Formular verlassen werden ohne die Eingabe zu speichern.

**14.2.2. Neuer Kunde**

Taste <neuer Kunde> betätigen.

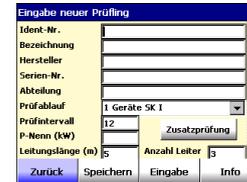


Die einzelnen Textfelder antippen und Taste <Eingabe> betätigen. Nun mit Hilfe der Displaytastatur oder einer extern angeschlossenen PC-Tastatur die Daten eingeben. Nach Betätigen der Taste <Speichern> werden die neuen Kundendaten angelegt.

Damit Gerätedaten (Prüfling) gespeichert werden können muss mindestens ein Kundendatensatz angelegt sein! Sollte eine Kundendatei mit diesen Namen bereits existieren, wird eine entsprechende Warnmeldung angezeigt. Mit der Taste <Zurück> kann das Menü/ Formular verlassen werden ohne die Eingabe zu speichern.

**14.2.3. Neuer Prüfling**

Taste „neuer Prüfling“ betätigen.



Die einzelnen Textfelder antippen und Taste <Eingabe> betätigen. Nun mit Hilfe der Displaytastatur oder einer extern angeschlossenen PC-Tastatur die Daten eingeben. Gegebenenfalls ist eine Voreinstellung durch die Taste <Clear> zu löschen.

Aus dem Listenfeld <Prüfablauf> kann aus der internen Datenbank ein passender Prüfablauf ausgewählt werden, vgl. Kapitel 11 „Prüfabläufe“. Im Textfeld „Prüfintervall“ ist ein Zeitintervall in Monaten (z.B. 12) angegeben und im Datumsfeld „Nächste Prüf.“ (Nächste Prüfung) erscheint automatisch das neue Prüfdatum (z.B. 12 Monate später). Im Feld „Prüfdatum“ wird automatisch das aktuelle Datum gesetzt! Nach Betätigen der Taste <Speichern>/<Ja> werden die neuen Daten in der Datenbank angelegt. Wird keine eindeutige „Ident-Nr.“ eingegeben oder es fehlt ein Kundendatensatz, wird eine entsprechende Warnmeldung angezeigt. Mit der Taste <Zurück> kann das Menü/ Formular verlassen werden ohne die Eingabe zu speichern.

### 14.3. Bearbeiten einer Datenbank

Der Datenbankname wird bei der Neuanlage der Datenbank vergeben und ist nur über die PC-Software veränderbar!

 Gespeicherte Messwerte sind nicht editierbar!

#### 14.3.1. Kundendaten bearbeiten

Das Textfeld „Kunde“ antippen, den zu bearbeitenden Kunden auswählen, und antippen, das Kundenbearbeitungsfenster wird geöffnet. Die Kundendaten können nun bearbeitet und mit <Speichern> gespeichert werden. Mit <DEL> kann der Kunde aus der aktuellen Datenbank gelöscht werden.

 Der Kunde, alle zugehörigen Prüflinge und alle Messwerte werden gelöscht!

#### 14.3.2. Prüflingdaten bearbeiten

Das Textfeld „Ident-Nr. Prüfling“ antippen, den zu bearbeitenden Prüfling auswählen, und antippen, das Bearbeitungsfenster wird geöffnet. Die Prüflingdaten können nun bearbeitet und mit „Speichern“ gespeichert werden. Mit „DEL“ kann der Prüfling aus der aktuellen Datenbank gelöscht werden.

 Der Prüfling und alle Messwerte zum Prüfling werden gelöscht!

### 14.4. Empfehlungen zur Datenbank

 Große Datenmengen reduzieren die Arbeitsgeschwindigkeit, unterteilen Sie daher Ihre Gesamtdaten in einzelne Datenbanken.

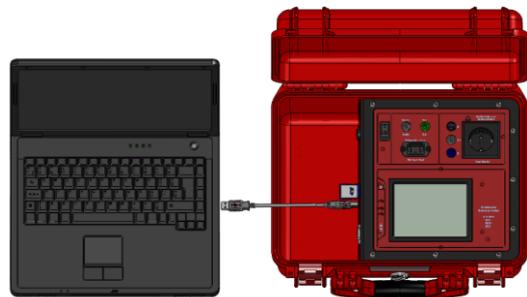
### 14.5. Datenbank sichern (PC)

Um die Datenbank auf dem PC zu sichern nutzen Sie die optionale PC-Software BENNING PC WIN ST 750 / Teile-Nr.: 047001.

### 15. Anschluss an einen Personal Computer (PC)

1. Verbinden Sie das beiliegende USB-Kabel mit dem Stecker „A“ mit einem USB-Port an ihrem Computer.
2. Schließen Sie jetzt den Stecker „B“ des USB-Kabels an das BENNING ST 750 an (USB-Buchse, Typ B)
3. Legen Sie die SD-Speicherkarte in den SD-Kartenslot ein

Eingelegte SD-Speicherkarten werden jetzt als Wechseldatenträger auf Ihrem Arbeitsplatz (Mein Computer) erkannt. Mittels PC-Software können gespeicherte Daten am PC verarbeitet werden.



## 16. Barcodeleser (Option)

Der Barcodeleser für den Gerätetester BENNING ST 750 ist ein fortschrittliches und vielseitiges Werkzeug zur Verwaltung und Identifikation von Prüflingen. Der Barcodeleser ist als CCD-Scanner (TN 009369) erhältlich.



Bei Anschluss des Barcodeleser, zuerst den Gerätetester BENNING ST 750 ausschalten!

### 16.1. Spezifikation Barcodeleser

**Benning Teile-Nr.:**

009369

**Schnittstelle:**

RS232 mit D-SUB 9 fem. Stecker

**unterstützte Barcodes:**

alle UPC/EAN/JAN, Code 39, Code 39 Full ASCII, Code 128, Interleave 25, Industrial 25, Matrix 25, CODABAR, Code 11, MSI/Plessey, Code 93, China Postage, Code 32

**Stromverbrauch:**

typ. 60 mA (versorgt durch Gerätetester BENNING ST 750)

**Betriebstemperatur:**

0°C – 40°C

**Lagerungstemperatur:**

-20°C – 60°C

**relative Feuchte:**

20% - 85%

**Pinbelegung RS232, DB 9 Female:**

Pin 2 TXD

Pin 3 RXD

Pin 5 GND

Pin 9 +5V

### 16.2. Bedienung Barcodeleser

- Barcodeleser an den Gerätetester BENNING ST 750 anschließen (Stecker „RS232“).

- Sicherstellen, dass die Barcodeleser-Lampe einschaltet, der CCD-Scanner meldet sich durch ein kurzes optisches und akustisches Signal. (Taste am Barcode-Scanner betätigen)
- Aus dem Hauptmenü <Automatikprüfung> auswählen → Prüfung, alt. über <Setup> / <Datenbank> / <Kunde> → Datenverwaltung
- Barcodeleser mit dem Erfassungsfenster über den Barcode halten und die Taste an der Unterseite des Scanners kurz betätigen (einschalten).
- bei erfolgreichem Lesen ertönt ein Piepton, der Prüfling wird angezeigt,

Bei funktionierender Kommunikation mit dem Gerätetester BENNING ST 750 sucht dieses in der Datenbank nach dem Prüfling mit der gelesenen Barcode-Id. Ist die gelesene Barcode-Id nicht in der Datenbank vorhanden, wird „Dieser Prüfling ist nicht vorhanden, soll er angelegt werden?“ angezeigt, wählen sie <JA> um den Prüfling neu in der Datenbank anzulegen.

### 16.3. Programmierung

Der Barcodeleser ist werksseitig für das optimale Zusammenspiel mit dem Gerätetester BENNING ST 750 eingestellt. Sollte es trotzdem zu Problemen bei der Kommunikation Barcodeleser <-> Gerätetester BENNING ST 750 kommen (Barcodeleser liest erfolgreich und Bestätigung durch Piepton, aber keine Prüflingssuche/ Anzeige durch BENNING ST 750), so ist die Programmierung des Barcodelesers auf Standardvorgaben zu überprüfen! Dazu muss eine Sequenz von Barcodes gelesen werden. Überprüfen Sie abschließend, ob die Test-Nr.: „10047“ korrekt identifiziert wird, andernfalls erneut die Konfigurationssequenz durchlaufen!

Barcodeleser Teilekennzeichnung „009369“, ist nach folgender Sequenz zu programmieren:

Set All Defaults:



Start Configuration:



RS-232 Mode:



Medium:



1. 1st Set:



All Codes:



1:



2. Complete:



>:



2. Complete:



End Configuration:



Save Parameters:



Test-ID.: ST750



Der Barcodeleser sucht im Gerätetester BENNING ST 750 den Prüfling „ST750“. Ist die gelesene Barcode-Id in der Datenbank unter dem ausgewähltem Kunden nicht vorhanden, wird „Dieser Prüfling ist nicht vorhanden, soll er angelegt werden?“ angezeigt, wählen sie <JA> um den Prüfling neu in der Datenbank anzulegen.

## 17. RFID-Leser (Option)

RFID ist ein Verfahren zur automatischen und elektronischen Identifizierung von Objekten über Funk. Die Daten können zur Identifikation des Objekts drahtlos über einen Funkfrequenzkanal ausgelesen werden. Ein gekennzeichnetes Objekt sendet seine Daten nur dann, wenn das Lesegerät den Transponder abrufen. Ein RFID-System besteht aus zwei Komponenten, einem Transponder und einem Lesegerät. Der Transponder – im Folgenden als „Tag“ bezeichnet – ist der eigentliche Datenträger.

Er kann kontaktlos über Funktechnologie ausgelesen und wieder beschrieben werden. Auf dem Tag sind Daten über den Tag und das verbundene Objekt gespeichert. Das Erfassungsgerät besteht aus einer Schreib-/Leseinheit mit Antenne. Das Lesegerät liest Daten vom Tag und schreibt Daten zum Tag. Das Lesegerät ist mit einer USB 2.0 Schnittstelle ausgestattet, um die empfangenen Daten an den Gerätetester BENNING ST 750 weiter zu leiten.

Bei der Montage der Tags ist zu beachten, dass metallische Oberflächen die Funkverbindung sehr stark beeinflussen. Eine direkte Montage auf Metall oder in einem Metallgehäuse sollte vermieden werden. Bei Datenaustausch zwischen Leser und Transponder ist kein direkter Kontakt (auch kein Sichtkontakt) notwendig. Barcode Etiketten können durch RFID-Transponder getauscht werden. Das Gerät kommuniziert mit passiven 13,56 MHz HF-Transpondern. Durch Drücken eines Knopfs wird das Lesen gestartet. Wird ein Transponder identifiziert wird dies durch einen hörbares Signal bestätigt. Eine Konfiguration des RFID Lesers ist nicht notwendig.



Bei Anschluss des RFID-Leser, zuerst den Gerätetester BENNING ST 750 ausschalten. Nicht im laufenden Betrieb den RFID-Leser entfernen /einstecken. Gerät immer zuerst ausschalten!



Bei Fehlern bitte Gerätetester ausschalten. RFID-Leser entfernen und wieder anschließen, Gerätetester einschalten.

## 17.1. Spezifikation RFID-Leser

### Benning Teile-Nr.:

009370

### Schnittstelle:

USB-2.0-Schnittstelle

### Betriebsspannung:

5V, versorgt durch USB-Schnittstelle Benning ST 750

### Unterstützte RFID-Transponder:

13,56Mhz, vgl. Kapitel 21, „Optionales Zubehör“

### Lesebereich:

typ. 80mm, Transponderabhängig

### Typische Lesezeit:

100ms

### Stromverbrauch:

typ. 60 mA (passiv Mode)

typ. 120 mA (aktiv Mode)

### Betriebstemperatur:

0°C – 50°C

### Lagerungstemperatur:

-10°C – 60°C

### relative Feuchte:

20% - 85%

### Schutzklasse:

IP30

### Abmessungen:

Ca. 165 x 110 x 80mm

## 17.2. Bedienung RFID-Leser

Der RFID-Leser kann in Verbindung mit den folgenden Gerätegruppen verwendet werden: Benning ST 750



Bei Lese-/Schreibvorgängen warten bis orangefarbene LED erlischt.

Ein fehlerhafter Schreibvorgang wird mit zwei aufeinander folgenden Pieptönen signalisiert, Vorgang wiederholen!

**Inbetriebnahme:**

- Gerätetester BENNING ST 750 ausschalten
- RFID-Leser an den Gerätetester BENNING ST 750 anschließen (USB-A-Buchse).
- Gerätetester BENNING ST 750 einschalten
- Sicherstellen, dass die RFID-Lampe (Power) einschaltet

**Transponder beschreiben: (Inventardaten)**

- Inventardaten des Prüfling in interner Datenbank anlegen, oder vorhandenen Prüfling (ID-Nummer) auswählen
- **<Speichern>** auswählen und Abfragen bestätigen
- Meldung: „Soll der Datensatz im RFID-Transponder gespeichert werden?“ mit **<Ja>** bestätigen
- Am RFID-Leser blinkt die orangefarbene LED
- RFID-Leser mit dem Erfassungsfeld über den RFID-Transponder halten und die Taste an der Unterseite des Scanners betätigen
- Schreibvorgang startet, warten bis orangefarbene LED erlischt und ein Signalton ertönt.
- Daten sind auf dem RFID-Transponder gespeichert!

**Ein fehlerhafter Schreibvorgang wird mit zwei aufeinander folgenden Pieptönen signalisiert, Vorgang wiederholen!**

**Transponder beschreiben: (Messwerte)**

- Prüfung durchführen
- Bei Testergebnis – Anzeige **<Speichern>** auswählen
- Abfragen bestätigen
- Meldung: „Soll der Datensatz im RFID-Transponder gespeichert werden?“ mit **<Ja>** bestätigen
- Am RFID-Leser blinkt die orangefarbene LED
- RFID-Leser mit dem Erfassungsfeld über den RFID-Transponder halten und die Taste an der Unterseite des Scanners betätigen
- Schreibvorgang startet, warten bis orangefarbene LED erlischt und ein Signalton ertönt.
- Daten sind auf dem RFID-Transponder gespeichert!

**Ein fehlerhafter Schreibvorgang wird mit zwei aufeinander folgenden Pieptönen signalisiert, Vorgang wiederholen!**

**ID-Nummer vom Transponder lesen und in interner Datenbank suchen:**

- RFID-Leser mit dem Erfassungsfeld über den RFID-Transponder halten und die Taste an der Unterseite des Scanners betätigen
- Lesevorgang startet, warten bis orangefarbene LED erlischt und ein Signalton ertönt.
- ID-Nummer wird in interner Datenbank gesucht
- Abfragen bestätigen, evtl. Prüfling neu anlegen.
- Datensatz wird angezeigt.

**Ein fehlerhafter Lesevorgang wird mit zwei aufeinander folgenden Pieptönen signalisiert, Vorgang wiederholen!**

**Daten vollständig vom Transponder lesen: (Inventardaten und Messwerte)**

- **SD-Speicherkarte entfernen!**
- Datenbank aus internen Speicher löschen, dazu leeres Feld aus dem Pulldownmenü auswählen.
- RFID-Leser mit dem Erfassungsfeld über den RFID-Transponder halten und die Taste an der Unterseite des Scanners betätigen
- Lesevorgang startet, warten bis orangefarbene LED erlischt und ein Signalton ertönt.
- Abfrage „Daten von RFID-Transponder lesen“ bestätigen
- RFID-Leser mit dem Erfassungsfeld über den RFID-Transponder halten und die Taste an der Unterseite des Scanners betätigen
- Lesevorgang startet, warten bis orangefarbene LED erlischt und ein Signalton ertönt.
- Inventardaten und Messwerte werden aus dem RFID-Transponder gelesen.
- Inventardaten werden angezeigt
- Mit **<Zurück>** und Auswahl des Prüfdatums werden die Messwerte angezeigt.

**Ein fehlerhafter Lesevorgang wird mit zwei aufeinander folgenden Pieptönen signalisiert, Vorgang wiederholen!**

## 18. Bluetooth Drucker (Option)

 Bei Anschluss des Druckers, zuerst den Gerätetester BENNING ST 750 ausschalten!



- (1) Arretierhebel
- (2) Ein- / Ausschalttaste
- (3) Kontrollleuchte
- (4) Bluetooth Dongle

### 18.1. Batterien einsetzen / entfernen

- Schalten Sie den Drucker aus.
- Auf der Rückseite die Schraube des Batteriefachs entfernen.
- Batterieabdeckung entfernen
- Batterien austauschen.
- Batterieabdeckung montieren.

### 18.2. Papierrolle einsetzen

- Schalten Sie den Drucker aus.
- Ziehen Sie den Arretierhebel vor und klappen die Abdeckung für das Papierfach auf.
- Papierrolle einlegen und den Anfang der Papierrolle über die Abreißkante ziehen.
- Abdeckung zuklappen, so dass die Arretierung einrastet.

### 18.3. Spezifikation Bluetooth Drucker

**Benning Teile-Nr.:**

044150

**Schnittstelle:**

RS-232-Serielle-Schnittstelle / über RJ12 Anschluss

**Drahtlose (Wireless) Verbindung:**



**Betriebsspannung:**

5V, versorgt durch ...

### 18.4. Bedienung Bluetooth Drucker

 Die Konfiguration ist nur bei Erstinbetriebnahme notwendig, die Druckerdaten werden im Gerätetester gespeichert und bei erneuter Verwendung muss nur der Bluetooth Dongle eingesteckt und der Drucker eingeschaltet werden.

**Erst-Konfiguration:**

- Gerätetester BENNING ST 750 ausschalten
- Bluetooth Dongle an den Gerätetester BENNING ST 750 anschließen (USB-A-Buchse).
- Gerätetester einschalten
- Drucker durch drücken der Einschalttaste einschalten.
- aus dem Hauptmenü **<Setup>** / **<Systemeinstellung>** / **<Drucker>** zur Druckerverwaltung
- Drucker **<Suchen>**
- Geräte-Name: Eingabefeld anklicken und Drucker auswählen.  
 *Druckername beginnt mit „ASL AP...“*
- Pin-Code eingeben (Pin-Code: 1234)
- **<Verbinden>**
- Reset durchführen
- Gerätetester Benning ST 750 startet neu
- Drucker ggf. neu einschalten.
- Nach Durchlaufen einer Prüfung bzw. via Datenbank kann über **<Messwertanzeige>** / **<Testende>** dass Prüfergebnis gedruckt werden **<Drucken>**

**Gedruckt wird:**

Prüfgerät, Ident-Nr., Bezeichnung, Prüfdatum, Nächster Prüftermin, Testergebnis, Messwerte, Prüffirma, Prüfer, Bemerkung und der Barcode zum Prüfobjekt.

## 19. Fachbegriffe

### Schutzmaßnahmen

Bei den Prüfabläufen wird von der vorhandenen Schutzmaßnahme des Prüflings ausgegangen, deren Wirksamkeit an dem jeweiligen berührbaren leitfähigen Teil nachzuweisen ist. Bei dem Schutzmaßnahmenprüfgerät BENNING ST 750 werden folgende Einteilungen vorgenommen:

#### Geräte mit Schutzleiteranschluss (SK I)

Die aktiven Teile des Gerätes sind gegen direktes Berühren geschützt. Durch Anschluss der berührbaren leitenden Gehäuseteile an den Schutzleiter werden diese in die Schutzmaßnahme beim indirekten Berühren (Fehlerschutz) der Anlage einbezogen. Der Fehlerstrom wird über die Schutzleiterstrommessung erfasst. Das Gerät kann auch berührbare leitfähige Teile besitzen, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind. Der Fehlerstrom wird zusätzlich über die Berührungsstrommessung erfasst. Das Gerät verfügt über einen Schutzleiteranschluss (Schukostecker).

#### Geräte ohne Schutzleiteranschluss (SK II)

Aktive Teile werden durch eine verstärkte oder doppelte Isolierung getrennt (Basisisolierung und zusätzliche Isolierung). Damit ist der Schutz gegen direktes Berühren gesichert. Der Schutz bei indirektem Berühren ist ebenfalls gegeben, da ein Isolationsfehler praktisch unmöglich gemacht wird. Solche Geräte können trotzdem berührbare metallische Gehäuseteile aufweisen. Geräte der Schutzklasse II besitzen einen Netzstecker ohne Schutzkontakt.

#### Geräte an Schutzkleinspannungs-Stromkreisen (SK III)

Geräte der Schutzklasse III werden nur an Schutzkleinspannungs-Stromkreisen angeschlossen - SELV / PELV. Der Schutz gegen gefährliche Körperströme wird durch die geringe Spannung und die sichere Trennung zu anderen Stromkreisen erreicht.

## 19.1. Fachbegriffe nach DIN VDE 0701-0702

### Instandsetzung

Maßnahmen zur Wiederherstellung des Sollzustandes von technischen Mitteln eines Systems.

### Änderung

Ein nach Herstellerangaben zulässiger Eingriff in das Gerät.

### Elektrofachkraft

Person die aufgrund ihrer fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen die ihr übertragenen Arbeiten beurteilen und mögliche Gefahren erkennen kann.

### Elektrotechnisch unterwiesene Person

Person, die durch eine Elektrofachkraft über die ihr übertragenen Aufgaben und die möglichen Gefahren bei unsachgemäßem Verhalten unterrichtet und erforderlichenfalls anlernt sowie über die notwendigen Schutzeinrichtungen und Schutzmaßnahmen unterrichtet wurde.

### Befähigte Person

Eine befähigte Person im der Sinne der Betriebssicherheitsverordnung ist eine Person, die durch ihre Berufsausbildung, Berufserfahrung und zeitnahe berufliche Tätigkeit über die erforderlichen Fachkenntnisse zur Prüfung von Arbeitsmitteln verfügt. Gemäß der Technischen Regel für Betriebssicherheit „Befähigte Personen - Besondere Anforderungen - Elektrische Gefährdungen“ - TRBS 1203 Teil 3 muss die befähigte Person für die Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel (Arbeitsmittel) zum Schutz vor elektrischen Gefährdungen eine elektrotechnische Berufsausbildung abgeschlossen haben oder eine andere für die Prüfung vergleichbare elektrotechnische Qualifikation besitzen. Als Berufserfahrung gilt eine mindestens einjährige Erfahrung mit der Arbeit, dem Zusammenbau oder der Instandhaltung von elektrischen Arbeitsmitteln und/oder Anlagen. Sie muss für die vorgesehene Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel über die im Einzelnen erforderlichen Kenntnisse der Elektrotechnik sowie der relevanten elektrotechnischen Regeln verfügen und ihre Kenntnisse aktualisieren. Aus dieser Forderung ist ersichtlich, dass zur sicherheitstechnischen Beurteilung ortsveränderlicher elektrischer Betriebsmittel dem Grundsatz nach die Qualitätsmerkmale einer Elektrofachkraft vorliegen müssen.

### Prüfung

Prüfung erstreckt sich auf Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Istzustandes der Sicherheit des Gerätes.

### Wiederholungsprüfung

Eine Wiederholungsprüfung ist eine Prüfung in bestimmten Zeitabständen, die dem Nachweis der elektrischen Sicherheit dient.

**Berührungsstrom**

Strom, der beim Berühren von nicht mit dem Schutzleiter verbundenen Teilen des Körpers eines elektrischen Betriebsmittels (Gerätes) über die berührende Person zur Erde fließt.

**Differenzstrom**

Vektorielle Summe aller Ströme, die am netzseitigen Eingang (Anschluss) des Gerätes über die aktiven Leiter fließen.

**Schutzleiterstrom**

Summe der Ströme, die durch den Schutzleiter von Geräten der Schutzklasse I fließen, wenn deren Körper gegenüber Erde isoliert sind.

**Ableitstrom**

Strom, der über die fehlerfreien Isolierungen eines Gerätes zur Erde oder zu einem fremden leitfähigen Teil fließt.

**Fehlerstrom**

Strom, der über eine fehlerhafte Isolierung des Gerätes zur Erde oder zu einem fremden leitfähigen Teil fließt.

**Ersatzableitstrom**

Strom, der durch die aktiven Leiter des Prüflings und den Schutzleiter bzw. die berührbaren leitfähigen Teile bei Nennspannung und bei Nennfrequenz des Prüflings fließen würde. Anmerkung, es sind die Prüfschaltungen zu beachten!

**Isolationswiderstand**

Ohmscher Widerstand der Isolierungen (isolierende Stoffe) zwischen leitfähigen Teilen. Anmerkung, es wird nur die Messung des Isolationswiderstandes zwischen den aktiven Teilen und den berührbaren leitfähigen Teilen durchgeführt.

**Schutzleiterwiderstand**

Widerstand zwischen einem zu Schutzzwecken an den Schutzleiter angeschlossenen leitfähigen Teil und dem Schutzkontakt des Netz- oder Gerätesteckers bzw. der Schutzleiteranschlussstelle des Gerätes.

**Elektrisches Gerät**

Gerät (Prüfling), dessen Zustand bezüglich der elektrischen Sicherheit festgestellt werden soll

**19.2. Fachbegriffe nach DIN VDE 0751-1****Berührbares leitfähiges Teil**

Jedes Teil des ME-Gerätes (Medizinisches-Elektrisches-Gerät), ausgenommen des Anwendungsteils, das für den Patienten bzw. den mit dem Patienten in Berührung stehenden Bediener berührbar ist oder mit dem Patienten in Verbindung kommen kann.

**Geräteableitstrom**

Strom, der von Netzteilen über den Schutzleiter sowie über berührbare leitfähige Teile des Gehäuses und Anwendungsteile zur Erde fließt.

**Funktionsverbindung**

Jede Verbindung, elektrisch oder auf andere Weise, einschließlich solcher zum Übertragen von Signalen und/oder elektrischen Leistung und/oder Substanzen.

**Inspektion**

Gesamtheit aller Maßnahmen zur Feststellung und Beurteilung des Ist-Zustandes

**Medizinisches elektrisches Gerät (ME-Gerät)**

Elektrisches Gerät, das ein Anwendungsteil hat oder das Energie zum oder vom Patienten überträgt bzw. eine solche Energieübertragung zum oder vom Patienten anzeigt und für das folgendes gilt:

- a) ausgestattet mit nicht mehr als einem Anschluss an ein bestimmtes Versorgungsnetz und
- b) von seinem Hersteller zu folgendem Gebrauch bestimmt:
  - 1) Diagnose, Behandlung oder Überwachung eines Patienten oder
  - 2) Kompensation oder Linderung einer Krankheit, Verletzung oder Behinderung

**Medizinisches elektrisches System (ME-System)**

Kombination von einzelnen Geräten, wie vom Hersteller festgelegt, von denen mindestens eines ein ME-Gerät sein muss und die durch eine Funktionsverbindung oder durch den Gebrauch einer Mehrfachsteckdose zusammengeschlossen sind.

**Patientenumgebung**

Jeder Bereich, in dem beabsichtigt oder unbeabsichtigt eine Verbindung zustande kommen kann, und zwar zwischen Patienten und Teilen des ME-Gerätes oder ME-Systems oder zwischen einem Patienten und anderen Personen die Teile des ME-Gerätes oder des ME-Systems berühren.

## Patientenableitstrom

Strom, der von den Patientenanschlüssen über den Patienten zur Erde fließt oder der durch eine ungewollte Fremdspannung am Patienten verursacht wird und von diesem über die Patientenanschlüsse eines Anwendungsteils des Typs F zur Erde fließt.

## Inbetriebnahme

Erste Verwendung eines ME-Gerätes oder ME-Systems nach Aufstellung bei der Verantwortlichen-Organisation.

## Verantwortliche Organisation

Einheit, die für den Gebrauch und die Instandhaltung eines ME-Gerätes oder eines ME-Systems verantwortlich ist (kann auch Person sein).

## Wartung

Gesamtheit aller Maßnahmen zur Erhaltung des ME-Gerätes oder ME-Systems entsprechen der vom Hersteller gestellten Anforderungen.

## Anwendungsteile

Einleitend die verschiedenen Typen von Anwendungsteilen. Ein Anwendungsteil ist laut IEC60601-1: Ein Teil des **Gerätes**, der bei

### bestimmungsgemäßem Gebrauch:

- erforderlicherweise in physischen (körperlichen) Kontakt mit dem Patienten kommt, damit das Gerät seine Funktion erfüllen kann, oder
- mit dem Patienten in Kontakt gebracht werden kann oder
- vom Patienten berührt werden muss.

Ein isolierter (erdfreier) Anwendungsteils des **Typs F** wird beschrieben als:

Ein Anwendungsteil, das von anderen Teilen des Gerätes derart getrennt ist, dass kein höherer Strom als der im **ersten Fehler** zulässige Patientenableitstrom fließt, wenn eine nicht vorgesehene Spannung aus einer externen Quelle mit dem Patienten verbunden ist und dadurch zwischen dem Anwendungsteil und der Erde anliegt.

Anwendungsteile des Typs F sind entweder Anwendungsteile des Typs BF oder Anwendungsteile des Typs CF.

Hinweis: Bei SKI Geräten ist dieses Anwendungsteil mit Erde verbunden, was mittel Ohmmeter nachgemessen werden kann.

## Anwendungsteil des Typs B:

Ein Anwendungsteils, das entsprechend den in IEC601-1 festgelegten Anforderungen, insbesondere unter Beachtung des zulässigen Ableitstromes, einen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt und wie folgt gekennzeichnet ist:

- Typ B: geerdetes Anwendungsteil  oder,
- Typ B: defibrillatorgesetztes Anwendungsteil 

Anwendungsteile des Typs B sind nicht für die direkte Anwendung am Herzen geeignet.

## Anwendungsteil des Typs BF:

Ein Anwendungsteil, des Typs F, das entsprechend den in IEC601-1 festgelegten Anforderungen einen höherwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt als Anwendungsteile des Typs B und wie folgt gekennzeichnet ist:

- Typ BF: von Erde isoliertes Anwendungsteil  oder,
- Typ BF: defibrillatorgesetztes Anwendungsteil 

Anwendungsteile des Typs BF sind nicht für die direkte Anwendung am Herzen geeignet.

## Anwendungsteil des Typs CF:

Ein Anwendungsteil des Typs F, das mit den festgelegten Anforderungen aus IEC601-1 einen höherwertigen Schutz gegen elektrischen Schlag gewährt als Anwendungsteile des Typs BF und wie folgt gekennzeichnet wird:

Typ CF: von Erde isoliertes, für die direkte Anwendung am Herzen

geeignetes Anwendungsteil  oder,

Typ CF: defibrillatorgesetztes Anwendungsteil 

**⚠Achtung:** Vergewissern Sie sich um welches Anwendungsteil es sich handelt ! Nichtbeachtung kann, z.B. bei einem nicht-isolierten Anwendungsteil einen Kurzschluss verursachen!

## 20. Technische Daten, Gerät

<b>Netzanschluss:</b>	230 V ± 10 %, 50 - 60 Hz
<b>Stromaufnahme Gerätetester</b>	
- ohne Prüfsteckdose:	0,3 A
- mit Prüfsteckdose:	16 A
<b>Maximale Strombelastung der Prüfsteckdose:</b>	16 A, Lastart, siehe Tabelle S. xx
<b>Maximale Vorsicherung:</b>	16 A
<b>Schutzklasse:</b>	II für Prüfsteckdose ist Schutzleiter durchgeschleift)
<b>Schutzart:</b>	IP 40 bei geöffnetem Deckel IP 67 bei geschlossenem Deckel
<b>Überspannungskategorie:</b>	II
<b>Verschmutzungsgrad:</b>	2
<b>Touchscreen Display:</b>	115 x 95 mm
<b>Umgebungsbedingungen:</b>	Höhe bis 2000 m NN
- <b>Temperaturbereich:</b>	0 bis 35 °C (Arbeitstemperatur) -20 bis 60 °C (Lagertemperatur)
- <b>maximal relative Feuchte:</b>	80 % bis 30 °C linear abnehmend 60 % bis 40 °C, nicht kondensierend
<b>Temperaturbereich für Genauigkeitsangaben:</b>	18 bis 28 °C
<b>EMV</b>	0404-1/ 4.12, EN61326-2-2
<b>Gehäuse:</b>	Tragekoffer, Aufbau, schlag- u. stoßfest
<b>Gerätevorschriften:</b>	siehe Einleitung und Tabelle
<b>Abmessungen (max.):</b>	Höhe x Breite x Tiefe (ohne Drehstromsteckdosen) 170 x 410 x 350 mm
<b>Gewicht:</b>	ca. 6 kg

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle). Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

## 20.1. Technische Daten, Mess- und Gerätefunktion

DIN VDE 0404-2/ 4.1.1: Die Prüfeinrichtung muss die Messung mindestens folgender Größen ermöglichen:

- Schutzleiterwiderstand
- Isolationswiderstand
- Schutzleiterstrom (direkte Messung oder Messung mit Differenzstromverfahren bzw. Ersatzableitstromverfahren)
- Berührungsstrom (direkte Messung oder Messung mit Differenzstromverfahren bzw. Ersatzableitstromverfahren)

In den Anwendungsnormen DIN VDE 0701-0702 und 0751-1 wird eine unterschiedliche Wortwahl, je nach Eigenschaft und Verwendungszweck des Teils, bei gleichen Messverfahren benutzt. So gelten bei Ableitströmen die Begriffe: Geräteableitstrom, Erdableitstrom, Schutzleiterstrom, Berührungsstrom, Patientenableitstrom usw..

Die Messwerterfassung arbeitet mit drei Messbereichen (1:1; 10:1; 100:1) Eine Messbereichsumschaltung erfolgt automatisch, so dass immer im günstigsten Messbereich gemessen wird.

Die Schnittstelle RS232 (COM-Port) für Barcode-Scanner, RFID-Leser, PC und Drucker ist wie folgt einstellbar:

Baudrate: 1200; 2400; 4800; **9600**; 14400; 19200; 38400; 57600; 115200  
Parität: **None**, Even, Odd  
Datenbits: 7; **8**  
Stop-Bit: None, **One**, Two

**\*Fettdruck = Werkseinstellung**

Anschließbare max. Speicherkapazität: SD-Karte 2 GB,  
USB-Stick 8 GB

An der USB-Schnittstelle kann zur Eingabe auch eine externe PC-Tastatur angeschlossen werden.

**Werkseinstellung, Systemdaten:**

**Testzeit:** 5 Sekunden  
**Zeit, Sicherheitsabschaltung:** 30 Sekunden  
**Übergangswiderstand, Stecker:** 1 Ω

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
<b>Messung des Schutzleiterwiderstandes (RPE, Prüfsteckdose)</b>	DIN VDE 0701-702 DIN VDE 0751-1 (DIN VDE 0701 Teil 260) Schutzklasse I (bis 5m Länge*) 0701 - 0702 0,3 Ω 0751 0,3 Ω * +0,1Ωhm pro weiteren 7,5m bis max. 1 Ω	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN EN 61557-4 (VDE 0413 T4) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2 DIN VDE 0404-3
Prüfstrom: $\geq 200\text{mA DC}$ (-0% / +25%) an (0...5)Ohm beider Polaritäten!		
Messspannung: $U_0$ ca. 12V DC manuelle/ automatische Polwendung!		
Prüfstrom: 10A AC (-0% / +30% bei 0Ωhm) bei 230V AC (50...60)Hz	0701 T240 1 Ω	
Messspannung: $U_0$ ca. 17V AC	0751 m. G-Stecker 0,1 Ω bzw. 0,2 Ω	
Messbereich: 0,000 ... 30,000 Ω		
Auflösung: 0,001 Ω		
Genauigkeit: bei 230V AC $\pm 10\%$ + 5 Digit		

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
<b>Messung des Isolationswiderstandes (RISO, Prüfsteckdose)</b>	DIN VDE 0701-0702 Schutzklasse I mit Heizgeräten 0,3 MΩ Schutzklasse I 1,0 MΩ Schutzklasse II 2,0 MΩ Schutzklasse III 0,25 MΩ	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN EN 61557-2 (VDE 0413 T2) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2 DIN VDE 0404-3
Prüfspannung: 50 ... 500V DC (-0% / +25%)		
Prüfstrom: > 1mA bei 500 kΩ @ 500VDC < 15mA bei 0 Ω @ 500VDC		
Messbereich: 0,00 ... 100,00 MΩ	DIN VDE 0751-1 Schutzklasse I 2,0 MΩ Schutzklasse II 7,0 MΩ Anw. CF 70,0 MΩ	
Auflösung: 0,1MΩ		
Genauigkeit: bei 230V AC $\pm 10\%$ $\pm 10\%$ v..M. + 5 Digit bei 0 ... 100 MΩ	(Messwert, Werkseinstellung 500 V)	

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
<b>Messung des Ersatzableitstromes, als Schutzleiterstrom, Berührungsstrom, Geräteableitstrom, Ableitstrom vom Anwendungsteil bei ME-Geräten (Patientenableitstrom)</b>	DIN VDE 0701-0702, SK I Schutzleiterstrom, 3,5mA Heizgeräte bis 3,5 kW 3,5mA bei > 3,5 kW 1mA/kW, max. 10,0 mA	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2
Prüfspannung: ca. 200V AC, ±20% bei 230V AC Der gemessene Strom wird auf 230V hochgerechnet!	DIN VDE 0701-0702	
Prüfstrom: max. 25mA	Berührungsstrom (IBer) Klasse I - II 0,5mA	
Messbereich: 0,000 ... 25,000mA	DIN VDE 0751-1	
Auflösung: 0,001mA	SK I IAbl - Strom, 1,0mA SK II IAbl - Strom, 0,5mA	
Genauigkeit: bei 230V AC ±10% ±10% v.M. + 5Digit	DIN VDE 0751-1	
Innenwiderstand (Messgerät/ Messsonde) VDE 0701 – 0702 Ri 2kΩ VDE 0751-1 Ri 1kΩ	PAbl (AC) Typ BF 5,00 mA Typ CF 0,05 mA  IEC 60601-1 IAbl Anmerk 1 5,00 mA IAbl Anmerk 2 10,00 mA IAbl Rönt. m. SL 5,00 mA IAbl Rönt. ohne SL 2,00 mA	

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
<b>Messung nach dem Differenzstromverfahren (Prüfsteckdose) Messung des Schutzleiterstromes für Geräte der Schutzklasse I (Prüfsteckdose). Messung des Ableitstromes, Berührungsstromes, Ableitströme von Anwendungsteilen bei ME-Geräten Patientenableitstrom. Schutzklasse I bis III.</b>	DIN VDE 0701-0702, SK I Schutzleiterstrom, 3,5mA Heizgeräte bis 3,5 kW 3,5mA bei > 3,5 kW 1mA/kW, max. 10,0 mA	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2 DIN VDE 0404-3
Messbereich: 0,050 ... 25,000mA (Anzeige ab 50µA)	DIN VDE 0701-0702	
Auflösung: 0,001mA	Berührungsstrom (IBer) Klasse I - II 0,5mA	
Genauigkeit: bei 230V AC ±10% ± 10% v.M. + 5 Digit (ab 100µA) manuelle/ automatische Polwendung!	DIN VDE 0751-1 SK I IAbl - Strom, 0,5mA SK II IAbl - Strom, 0,1mA	
Innenwiderstand (Messgerät/ Messsonde) VDE 0701 – 0702 Ri 2kΩ VDE 0751-1 Ri 1kΩ		

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
<b>Messung Direktstrommessung (Prüfsteckdose). Messung des Schutzleiterstromes für Geräte der Schutzklasse I. Messung des Ableitstromes, Berührungsstromes, Ableitströme von Anwendungsteilen bei ME-Geräten (Patientenableitstrom). Schutzklasse I bis III.</b>	DIN VDE 0701-0702, SK I Schutzleiterstrom, 3,5mA Heizgeräte bis 3,5 kW 3,5mA bei > 3,5 kW 1mA/kW, max. 10,0 mA	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2 DIN VDE 0404-3
Messbereich: 0,000 ... 25,000mA	DIN VDE 0701-0702	
Auflösung: 0,001mA	Berührungsstrom (IBer) Klasse I - II 0,5mA	
Genauigkeit: bei 230V AC ±10% ± 10% v.M. + 5Digit	DIN VDE 0751-1 SK I IAbl - Strom, 0,5mA SK II IAbl - Strom, 0,1mA	
Innenwiderstand (Messgerät/ Messsonde) VDE 0701 – 0702 Ri 2kΩ VDE 0751-1 Ri 1kΩ	DIN VDE 0751-1 PAbl (AC) Typ BF 5,00 mA Typ CF 0,05 mA  IEC 60601-1 PAbl (AC) Typ BF 0,10 mA Typ CF 0,01 mA IAbl Anmerk 1/3 2,50 mA IAbl Anmerk 2 5,00 mA IAbl Rönt. m. SL 5,00 mA IAbl Rönt. ohne SL 2,00 mA	

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
<b>Prüfsteckdose (Funktionstest nach bestandener Sicherheitsprüfung)</b>	DIN VDE 0701-0702 DIN VDE 0751-1	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2 DIN VDE 0404-3
Netzleitung (L und N) über Relais auf Prüfsteckdose zuschaltbar. Schutzleiter durchgeschleift, auch PE-Buchse!! Trennrelais zu „berühmbaren Messbuchsen“ 3mm Kontakt- abstand, 80 A für max. 20 ms.		
Nennspannung: 230V ± 10 % (wie Netzeinspeisung!) Bemessungsstrom: 16A max. Schaltleistung (AC1): 3000VA max. Lampenlast: 1000W		
Messbereich: 0,0 - 360V AC (50 - 60Hz) 0,00 - 20A AC (50 - 60Hz) 0 ... 4000W (Wirkleistung) 0 ... 4000VA (Scheinleistung)		
Auflösung: 0,1 V 0,01A 1 W 1 VA		
Genauigkeit: U (V) ±10% v.M. + 5 Digit I (A) ±10% v.M. + 5 Digit P (W) ±10% v.M. +10 Digit S (VA) ±10% v.M. +10 Digit		

Messung	nach Messvorschrift/ Grenzwert	Messgerät nach Vorschrift
Schutzkleinspannung (PELV, SELV) Messung mit Sonde	DIN VDE 0701-0702	DIN EN 61010-1 (VDE 0411-T1) DIN EN 61557-1 (VDE 0413 T1) DIN VDE 0404-1 DIN VDE 0404-2 DIN VDE 0404-3
Messbereich: 0,0 ... 360 V AC		
Auflösung: 0,1 V		
Genauigkeit: bei 230 V AC ±10 % ±10% v.M. + 5 Digit		

<b>Messung</b>	<b>nach Messvorschrift/ Grenzwert</b>	<b>Messgerät nach Vorschrift</b>
Durchgangsprüfung (Kabel- Verlängerungsleitungen)	DIN VDE 0701-0702	DIN EN 61010-1
Prüfstrom: bei 230 V AC 50 – 60 Hz ≥ 200 mA DC – 0% + 25% an 0 - 5 Ω		(VDE 0411-T1)
Messbereich: 0,00 ... 30,000 Ω		DIN EN 61557-1
Auflösung: 0,01 Ω		(VDE 0413 T1)
Genauigkeit: bei 230 V AC ±10 % ± 10% v..M. + 5 Digit		DIN VDE 0404-1
Messspannung: U <sub>0</sub> ca. 12 V DC	DIN VDE 0404-2	
		DIN VDE 0404-3

## 20.2. Werkseinstellungen, Setup Grenzwerte

Die Bedeutung kann aus Kapitel 7.1 „Grenzwerte“ entnommen werden!

<b>RPE-Daten</b>	
RPE VDE 0701-0702	( $\Omega$ ) 0,3
RPE VDE 0751-1	( $\Omega$ ) 0,3
RPE pro 7,5m Leitungsl.	( $\Omega$ ) 0,1
Leitungslänge	(m) 5
Leitungsquerschnitt	(mm <sup>2</sup> ) 1,5
<b>IEA-Daten</b>	
IPE VDE0701-0702 SK I	(mA) 3,5
IABL VDE 0751 SK I	(mA) 1,0
IABL VDE 0751 SK II	(mA) 0,5
IABL VDE 0751 Anmerk. 1	(mA) 5,0
IABL VDE 0751 Anmerk. 2	(mA) 10,0
IABL VDE 0751 Rönt. m. SL	(mA) 5,0
IABL VDE 0751 Rönt. o. SL	(mA) 2,0
Pat.-Ableitstrom BF	(mA) 5,0
Pat.-Ableitstrom CF	(mA) 0,05
<b>IBER-Daten</b>	
IBER VDE0701-0702	(mA) 0,5
<b>Ua-Daten</b>	
Berührungsspng. U gegen PE	(V) 25

<b>RISO-Daten</b>	
RISO SK I	(M $\Omega$ ) 1,0
RISO SK I Heizelement	(M $\Omega$ ) 0,3
RISO SK II	(M $\Omega$ ) 2,0
RISO SK III	(M $\Omega$ ) 0,25
RISO 0751 SK I	(M $\Omega$ ) 2,0
RISO 0751 SK II	(M $\Omega$ ) 7,0
RISO 0751 CF	(M $\Omega$ ) 2,0
Prüf.-Spng. Prim.-PE	(V) 500
Prüf.-Spng. Sek.-PE	(V) 500
Prüf.-Spng. Prim.-Sek	(V) 500
<b>IABL-Daten</b>	
IPE VDE0701-0702 SK I	(mA) 3,5
IABL VDE 0751 SK I	(mA) 0,5
IABL VDE 0751 SK II	(mA) 0,1
IABL VDE 0751 Anmerk. 1/3	(mA) 2,5
IABL VDE 0751 Anmerk. 2	(mA) 5,0
Pat.-Ableitstrom BF (AC)	(mA) 0,1
Pat.-Ableitstrom CF (AC)	(mA) 0,01
<b>Funkt-Daten</b>	
I-Fehl. VDE 0701-0702 SK I	(mA) 3,5
I-Fehl. VDE 0701-0702 SK II	(mA) 0,5
I-Fehl. VDE 0751 SK I	(mA) 0,5
I-Fehl. VDE 0751 SK II	(mA) 0,1
<b>Kabel-Daten</b>	
Leitungslänge	(m) 5
Leitungsquerschnitt	(mm <sup>2</sup> ) 1,5
Anzahl der Leiter	3

## 21. Optionales Zubehör

Bild	Bezeichnung	Art.-Nr.:
	PC-Programm BENNING PC-Win ST 750 inkl. USB-Kabel	047001
	Barcode-Scanner	090369
	Barcode-Etiketten mit fortlaufender numerischer Darstellung (1.000 Stück)	756301
	Prüfplaketten „Termin neue Prüfung“ (300 Stück)	756212
	RFID-Leser-Schreiber	009370
	RFID-Transponder (selbstklebend)	044137
	RFID-Transponder (Taubenring)	044138
	RFID-Transponder (Anhänger)	044139



Tragbarer Protokolldrucker/Bluetooth® BENNING PT 1

044150



Thermopapier-Rolle für BENNING PT 1 (20 Stück)

044151



Kompakte Industrie Tastatur

044154



Leckstromzange BENNING CM 9 zur Differenz-/Laststrommessung (1  $\mu$ A – 100 A AC)

044065



Einphasenstromadapter für Leckstromzange Leiter einzeln herausgeführt und doppelt isoliert (Schukostecker und Schuko-Buchse)

044131

### Messadapter für 3-phasige Verbraucher:



Drehstromadapter 16 A (L1-2-3 gebrückt) zur Messung von RPE, RISO, IEA, (CEE Kupplung 16 A, 5 polig und Schukostecker)

044122



Drehstromadapter 32 A (L1-2-3 gebrückt) zur Messung von RPE, RISO, IEA, (CEE Kupplung 32 A, 5 polig und Schukostecker)

044123

Drehstromadapter 16 A für Leckstromzange Leiter einzeln herausgeführt und doppelt isoliert (CEE Kupplung und Stecker 5 polig)

044127

Drehstromadapter 32 A für Leckstromzange Leiter einzeln herausgeführt und doppelt isoliert (CEE Kupplung und Stecker 5 polig)

044128

## 22. Garantiebestimmungen

Der Gerätetester BENNING ST 750 unterliegt einer strengen Qualitätsprüfung. Sollten Fehler in der Funktion auftreten, gewähren wir eine Garantie von 24 Monaten. Fabrikations- oder Materialfehler werden von uns kostenlos beseitigt, sofern das Gerät ohne Fremdeinwirkung Funktionsstörungen zeigt und es ungeöffnet an uns zurückgesandt wird. Beschädigungen durch Sturz oder falsche Handhabung sind vom Garantieanspruch ausgeschlossen.

## 23. Wartung – Kalibrierung

### Wartung

Eine besondere Wartung des Gerätes 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.

Das Gerät benötigt außer bestimmten Kalibrierintervallen keine besondere Wartung. Sollte das Gerät jedoch **Fehlfunktionen** aufweisen, so schalten Sie das Gerät gegebenenfalls ab. Kontrollieren Sie zunächst alle Kabelverbindungen und prüfen ob das Gerät ordnungsgemäß mit Strom versorgt wird. Schalten sie das Gerät wieder ein. Durch eine Neuinitialisierung wird meistens eine Software - Unregelmäßigkeit aufgehoben.

### Kalibrierung

Nach DIN VDE 0701-0702 gilt ab 01.06.2008:

„Die für die Wiederholungsprüfung benutzten Messgeräte sind regelmäßig zu prüfen und zu kalibrieren“.

Vereinbaren Sie mit uns einen Termin zur Prüfung und Kalibrierung Ihrer Prüfgeräte, Telefon +49 (0) 2871 / 93-555  
Anschriff siehe Kapitel 24, „Produktsupport“

### 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, Anschriff siehe Kapitel 21.

## 23.1. Reparatur- und Ersatzteil-Service

Bitte wenden Sie sich im Bedarfsfall an unseren Produktsupport (vgl. Kapitel 24, „Produktsupport“).

## 24. Produktsupport

Für weiterführende Auskünfte stehen Ihnen die Fachleute des Lieferanten bzw. des Herstellers zur Verfügung.

BENNING Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co KG  
Münsterstr. 135/137  
D - 46397 Bocholt  
Tel.: +49 (0) 2871 / 93-0  
Fax: +49 (0) 2871 / 93-429  
Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de)  
BENNING Helpdesk Telefon-Nr.: +49 (0)2871/ 93-555





