

# BENNING

## Kurzbedienungsanleitung

Deutsche Originalversion

**BENNING ST 755+ / ST 760+**

5285 / 09/2024 de / 10225068



# Impressum

## Hinweise zur Dokumentation

Stellen Sie sicher, dass für das vorhandene Produkt die zutreffende Dokumentation angewendet wird. Zum sicheren Umgang sind Kenntnisse notwendig, die durch die Dokumentation vermittelt werden.

Das Produkt darf nur unter Beachtung dieser Dokumentation, insbesondere der darin enthaltenen Sicherheits- und Warnhinweise, gehandhabt werden. Das Personal muss für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert sein und die Befähigung besitzen, Risiken zu erkennen und mögliche Gefährdungen zu vermeiden.

## Hersteller und Rechtsinhaber

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG  
Münsterstraße 135 – 137  
46397 Bocholt  
Deutschland  
Telefon: +49 2871 / 93-0  
E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)  
Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de)  
Handelsregister Coesfeld HRA-Nr. 4661

## Urheberrecht

Alle Rechte vorbehalten.

Dieses Dokument, insbesondere alle Inhalte, Texte, Fotografien und Grafiken, sind urheberrechtlich geschützt.

Kein Teil dieser Dokumentation oder der dazugehörigen Inhalte darf in irgendeiner Form (Druck, Fotokopie oder einem anderen Verfahren) ohne ausdrückliche schriftliche Genehmigung reproduziert oder unter Verwendung elektronischer Systeme verarbeitet, vervielfältigt oder verbreitet werden.

## Haftungsausschluss

Der Inhalt der Dokumentation wurde auf Übereinstimmung mit der beschriebenen Hard- und Software geprüft. Dennoch können Abweichungen nicht ausgeschlossen werden, sodass Benning für die vollständige Übereinstimmung keine Gewähr übernimmt. Der Inhalt in dieser Dokumentation wird regelmäßig überprüft, notwendige Korrekturen sind in den nachfolgenden Auflagen enthalten.

## Allgemeine Gleichbehandlung

Benning ist sich der Bedeutung der Sprache in Bezug auf die Gleichberechtigung der verschiedenen Geschlechter bewusst und stets bemüht, diesem Rechnung zu tragen. Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf die durchgängige Umsetzung differenzierender Formulierungen verzichtet.

## Deutsch

Sie finden die vollständige Bedienungsanleitung unter folgendem Link:



<https://tms.benning.de/st760plus-st755plus-de>

## English

You can find the complete operating manual under the following link:



<https://tms.benning.de/st760plus-st755plus-en>

## Français

Veuillez trouver le mode d'emploi complet via le lien suivant :



<https://tms.benning.de/st760plus-st755plus-fr>

## Nederlands

Je kunt de volledige gebruiksaanwijzing vinden onder de volgende link:



<https://tms.benning.de/st760plus-st755plus-nl>



# Inhaltsverzeichnis

<b>1</b>	<b>Einleitung</b>	<b>8</b>
1.1	Namenskonvention	8
1.2	Allgemeine Hinweise	9
1.3	Service & Support	10
<b>2</b>	<b>Sicherheit</b>	<b>11</b>
2.1	Warnhinweiskonzept	11
2.2	Normen	11
2.3	Verwendete Symbole	12
2.4	Bestimmungsgemäße Verwendung	13
2.5	Besondere Gefahrenarten	15
<b>3</b>	<b>Lieferumfang</b>	<b>16</b>
<b>4</b>	<b>Gerätebeschreibung</b>	<b>17</b>
4.1	Geräteaufbau	17
4.2	Bildschirmaufbau	19
4.3	Menüstruktur	21
<b>5</b>	<b>Allgemeine Bedienung</b>	<b>23</b>
5.1	Ein- und Ausschalten	23
5.2	Anmelden	23
5.3	Prüfansicht bedienen	24
<b>6</b>	<b>Funktionen</b>	<b>27</b>
6.1	Datenbank	27
6.2	Cloud Anwendung	28
6.3	Sicherheitskopien	28
6.4	Benutzerverwaltung	28
6.5	Experteneinstellungen	29
6.5.1	Kundenspezifische Grenzwerte	29
6.5.2	Kundenspezifische Sichtprüfung	30
6.5.3	Kundenspezifische Prüfabläufe	30
6.5.4	Kundenspezifische Gerätvorlagen * ST 755+ / ST 760+	30
6.5.5	Kundenspezifische Vorlagen	30
6.5.6	Update	31
6.5.7	Werkseinstellungen	31
6.6	Allgemeiner Prüfablauf	31
6.6.1	Automatikprüfung	31
6.6.2	Manuelle Prüfung	32

6.6.3	Begrifflichkeiten in Prüfabläufen.....	32
6.7	Geräteinformationen .....	34
6.8	Einzelprüfungen .....	34
6.8.1	Schutzleiterwiderstand .....	34
6.8.2	Isolationswiderstand.....	34
6.8.3	Schutzleiterstrom .....	35
6.8.4	Berührungsstrom.....	35
6.8.5	Funktionsprüfung .....	36
6.8.6	Kabeldurchgangsprüfung .....	37
6.8.7	Schutzkleinspannung .....	37
6.8.8	PRCD .....	38
6.8.9	Stromverteiler.....	40
6.8.10	Geräte- und Patientenableitstrom (ME) .....	40
6.8.11	Berührungsstrom und Spannung Schweißstromkreis.....	40
<b>7</b>	<b>Konfigurieren .....</b>	<b>41</b>
7.1	Systemdaten einstellen .....	41
7.2	Gerätedaten einstellen .....	43
7.3	Netzwerkeinstellungen verwalten.....	43
7.4	Experteneinstellungen verwalten .....	43
7.4.1	Kundenspezifische Grenzwerte verwalten .....	43
7.4.2	Kundenspezifische Sichtprüfung anlegen .....	44
7.4.3	Kundenspezifische Prüfabläufe anlegen.....	45
7.4.4	Kundenspezifische Gerätевorlagen (Prüflingsvorlagen) verwalten * ST 755+ / ST 760+...	46
7.4.5	Vorlagen verwalten .....	46
7.5	Benutzer verwalten .....	47
7.6	Datenbank verwalten .....	48
7.6.1	Prüflinge verwalten.....	48
7.7	Null-, Kabel- und Sondenabgleich durchführen .....	51
7.8	Anzeige, Uhrzeit und Sprache einstellen .....	52
<b>8</b>	<b>Prüfungen durchführen.....</b>	<b>53</b>
8.1	Voraussetzungen für Prüfungen und Messungen.....	53
8.2	Sicherheitsmessleitungen anschließen.....	56
8.3	Automatikprüfung durchführen.....	58
8.4	Manuelle Prüfung durchführen.....	59
8.5	Einzelprüfungen durchführen .....	60
8.5.1	Schutzleiterwiderstand prüfen .....	60
8.5.2	Isolationswiderstand prüfen .....	61
8.5.3	Schutzleiterstrom prüfen .....	64
8.5.4	Berührungsstrom prüfen .....	65
8.5.5	Funktion prüfen .....	67
8.5.6	Kabeldurchgang prüfen.....	68
8.5.7	Schutzkleinspannung prüfen.....	69

---

8.5.8	PRCD prüfen.....	70
<b>9</b>	<b>Instandhalten .....</b>	<b>71</b>
9.1	Wartungsplan.....	71
9.2	Spannungsfreiheit herstellen.....	71
9.3	Gerät reinigen .....	72
9.4	Gerät kalibrieren.....	72
9.5	Update (GUI, Firmware) installieren.....	72
9.6	Passwort wiederherstellen .....	72
<b>10</b>	<b>Entsorgung und Umweltschutz.....</b>	<b>73</b>
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>74</b>
11.1	Automatik-Prüfabläufe.....	74
11.1.1	Automatik-Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) .....	74
11.2	Manuelle Prüfabläufe .....	79
11.2.1	Manuelle Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) .....	79
	<b>Stichwortverzeichnis.....</b>	<b>80</b>

# 1 Einleitung

Der beschriebene Gerätetester BENNING ST 755+ / ST 760+, ST 755 / ST 760 im Folgenden nur noch „Gerät“ genannt, ist für die Sicherheitsprüfung von elektrischen Prüflingen vorgesehen. Die Grundausführungen des Geräts ermöglichen Ihnen die Durchführung der folgenden Prüfungen und Messungen:

Norm	Messung	ST 755+ / ST 755	ST 760+ / ST 760
EN 50678 (VDE 0701)	Prüfverfahren für Elektrogeräte nach der Reparatur	X	X
EN 50699 (VDE 0702)	Prüfverfahren elektrischer Geräte bei Wiederholungsprüfungen	X	X
EN / IEC 62353 (VDE 0751-1)	Wiederholungsprüfungen und Prüfung nach Instandsetzung von medizinischen elektrischen Geräten oder Systemen	X	X
EN / IEC 60974-4 (VDE 0544-4)	Wiederkehrende Inspektion und Prüfung von Lichtbogenschweiß-einrichtungen	-	X

## Weitere Informationen

<https://tms.benning.de/st760plus-st755plus>



Im Internet direkt unter dem angegebenen Link oder unter [www.benning.de](http://www.benning.de) (Produktsuche) finden Sie z. B. folgende weitere Informationen:

- Bedienungsanleitung des Geräts in mehreren Sprachen
- Abhängig vom Gerät weitere Informationen (z. B. Broschüren, Fachberichte, FAQs)

## 1.1 Namenskonvention

### Batterie

Der Begriff „Batterie“ wird in dieser Bedienungsanleitung allgemein für die Bezeichnung von Akkumulatoren verwendet.

## 1.2 Allgemeine Hinweise

### Zielgruppe

Die Bedienungsanleitung richtet sich an folgende Personengruppen:

- Elektrofachkräfte und elektrotechnisch unterwiesene Personen

### Erforderliche Grundkenntnisse

Um diese Bedienungsanleitung zu verstehen, benötigen Sie allgemeine Kenntnisse über Prüf- und Messgeräte. Ferner benötigen Sie Grundkenntnisse zu folgenden Themen:

- Allgemeine Elektrotechnik

### Zweck der Bedienungsanleitung

Diese Bedienungsanleitung beschreibt das Gerät und informiert Sie über den Umgang damit.

Bewahren Sie diese Bedienungsanleitung zum späteren Gebrauch sorgfältig auf. Lesen Sie diese Bedienungsanleitung vor dem Umgang mit dem Gerät und befolgen Sie die Anweisungen.

---

### HINWEIS

#### Haftungsausschluss

Sorgen Sie dafür, dass jede Person, die das Gerät verwendet, diese Bedienungsanleitung vor dem Umgang mit dem Gerät gelesen und verstanden hat und in allen Punkten beachtet. Die Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung kann zu Produkt-, Sach- und / oder Personenschäden führen.

Für Schäden und Betriebsstörungen, die aus der Nichtbeachtung der Bedienungsanleitung resultieren, übernimmt Benning keine Haftung.

Die Geräte unterliegen einer stetigen Weiterentwicklung. Änderungen in Form, Ausstattung und Technik behält sich Benning vor. Die Angaben in der vorliegenden Bedienungsanleitung entsprechen dem technischen Stand zum Zeitpunkt der Drucklegung. Aus dem Inhalt dieser Bedienungsanleitung können daher keine Ansprüche auf bestimmte Eigenschaften des Geräts abgeleitet werden.

Angaben in dieser Bedienungsanleitung können jederzeit ohne vorherige Ankündigung geändert werden. Benning ist nicht verpflichtet, die Angaben in Ihrer vorliegenden Bedienungsanleitung zu ergänzen oder auf dem neuesten Stand zu halten.

Wenden Sie sich mit allen technischen Fragen an den Technischen Support [▶ Seite 10].

### Abbildungen und Zeichnungen

Zur allgemeinen Veranschaulichung enthält diese Bedienungsanleitung Abbildungen und Zeichnungen. Die Funktionsmöglichkeiten und Darstellungen können von dem vorliegenden Gerät abweichen.

### Prüfnormen

Der Inhalt dieser Bedienungsanleitung dient der Beschreibung des Geräts und ersetzt in keiner Weise die aktuell geltenden Prüfnormen.

## Warenzeichen

Alle verwendeten Warenzeichen, auch wenn diese nicht gesondert gekennzeichnet sind, sind Eigentum ihrer jeweiligen Besitzer und werden anerkannt.

## Konformitätserklärung

Die Konformitätserklärung zu diesem Gerät wird für die zuständige Behörde beim Hersteller bereitgehalten. Sie können diese beim Technischen Support [▶ Seite 10] anfordern.

## 1.3 Service & Support

Wenden Sie sich für anfallende Reparatur- und Service-Arbeiten an Ihren Händler oder den BENNING Service.

### Technischer Support

Wenden Sie sich bei technischen Fragen zur Handhabung an den Technischen Support.

Telefon:	+49 2871 93-555
Telefax:	+49 2871 93-6555
E-Mail:	helpdesk@benning.de
Internet:	www.benning.de

### Retourenmanagement

Nutzen Sie für eine zügige und reibungslose Retourenabwicklung ganz einfach und bequem das BENNING Retourenportal:

<https://www.benning.de/service-de/retourenabwicklung.html>

Telefon:	+49 2871 93-554
E-Mail:	returns@benning.de

### Rücksendeadresse

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG  
Retourenmanagement  
Robert-Bosch-Str. 20  
D - 46397 Bocholt

## 2 Sicherheit

### 2.1 Warnhinweiskonzept

Diese Bedienungsanleitung enthält Hinweise, die Sie zu Ihrer persönlichen Sicherheit sowie zur Vermeidung von Personen- und Sachschäden beachten müssen. Hinweise zu Ihrer persönlichen Sicherheit und zur Vermeidung von Personenschäden sind durch ein Warndreieck gekennzeichnet. Hinweise zur alleinigen Vermeidung von Sachschäden sind ohne Warndreieck dargestellt. Je nach Gefährdungsstufe werden die Warnhinweise in abnehmender Reihenfolge wie folgt dargestellt.



#### **⚠ GEFAHR**

##### **Akute Gefahrensituation für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, werden irreversible oder tödliche Verletzungen eintreten.



#### **⚠ WARNUNG**

##### **Gefahr für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können irreversible oder tödliche Verletzungen eintreten.



#### **⚠ VORSICHT**

##### **Geringe Gefahr für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können leichte oder mittlere Verletzungen eintreten.



#### **ACHTUNG**

##### **Sachgefahr, keine Gefahr für den Menschen**

Wenn Sie diesen Hinweis nicht beachten, können Sachschäden eintreten.

Beim Auftreten mehrerer Gefährdungsstufen wird immer der Warnhinweis zur jeweils höchsten Gefährdungsstufe verwendet. In einem Warnhinweis vor Personenschäden kann zusätzlich eine Warnung vor Sachschäden enthalten sein.

### 2.2 Normen

Das Gerät ist gemäß den folgenden Normen hergestellt und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen.

- IEC / DIN EN 60529 (VDE 0470-1)
- IEC / DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)
- IEC / DIN EN 61010-2-032 (VDE 0411-2-032)
- IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
- IEC / DIN EN 61326-1 (VDE 0843-20-1)
- IEC / DIN EN 61557-1 (VDE 0413-1)
- IEC / DIN EN 61557-2 (VDE 0413-2)

- IEC / DIN EN 61557-4 (VDE 0413-4)
- IEC / DIN EN 61557-6 (VDE 0413-6)
- IEC / DIN EN 61557-16 (VDE 0413-16)

## 2.3 Verwendete Symbole

### Symbole auf dem Gerät

Symbol	Bedeutung
	Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung, um Gefahren zu vermeiden.
	Warnung vor elektrischer Gefahr. Beachten Sie die Hinweise in der Bedienungsanleitung, um Gefahren zu vermeiden.
CAT II	Messkategorie II ist für Prüf- und Mess-Stromkreise anwendbar, die direkt mit Nutzeranschlüssen (z. B. Steckdosen) der Niederspannungs-Netzinstallation verbunden sind.
	Das Gerät ist konform zu den EU-Richtlinien.
	Das Gerät ist konform zu den GB-Richtlinien.
	Führen Sie das Gerät am Ende seiner Lebensdauer den zur Verfügung stehenden Rückgabe- und Sammelsystemen zu.
	Das Gerät ist schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt.
	Beachten Sie die Bedienungsanleitung.
	(DC) Gleichspannung oder Gleichstrom
	(AC) Wechselspannung oder Wechselstrom
	Erde (Spannung gegen Erde)
	Bluetooth
	WLAN
	SD-Speicherkarte
	USB-Schnittstelle
	PC-Mikro-USB-Schnittstelle
	Netzwerkschnittstelle

Tab. 1: Symbole auf dem Gerät

## 2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Verwenden Sie das Gerät nur im Rahmen der zugehörigen technischen Daten. Abweichende Betriebsbedingungen gelten als nicht bestimmungsgemäß. Für hieraus resultierende Schäden haftet allein der Benutzer des Geräts.

Beachten Sie insbesondere Folgendes:

- Bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung erlischt der Haftungs- und Gewährleistungsanspruch. Für Schäden, die aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung resultieren, haftet allein der Benutzer des Geräts. Nicht bestimmungsgemäße Verwendung sind z. B.:
  - Hardware- oder Software-Änderungen ohne Kenntnis und Genehmigung von Benning
  - Verwendung von Komponenten, Zubehör, Ersatz- oder Austauschteile, die nicht von Benning für den Einsatzfall freigegeben und zugelassen wurden
  - Nichtbeachtung, Manipulation, Änderungen oder Zweckentfremdung der Bedienungsanleitung oder der darin enthaltenen Anweisungen und Hinweise
  - Jede Form von missbräuchlicher Verwendung des Geräts
  - Eine andere oder darüber hinaus gehende Verwendung als in dieser Bedienungsanleitung beschrieben
- Gewährleistungs- und Haftungsansprüche sind generell ausgeschlossen, wenn Schäden auf höhere Gewalt zurückzuführen sind.
- Wenn vorgeschriebene Service-Dienste während der Gewährleistung nicht regelmäßig oder nicht rechtzeitig nach den Herstellervorgaben durchgeführt werden, kann über einen Gewährleistungsanspruch erst nach Vorliegen des Untersuchungsbefundes entschieden werden.

Wenden Sie sich bei Fragen an den Technischen Support [▶ Seite 10].

## Verwendung des Geräts

Beachten Sie bei der Verwendung des Geräts folgende grundsätzliche Pflichten:

- Verwenden Sie das Gerät nur in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand. Überprüfen Sie das Gerät vor jeder Inbetriebnahme auf Beschädigungen.
- Das Personal muss für die jeweilige Aufgabenstellung qualifiziert sein.
- 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 aufgrund von 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.
- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit und zum Umweltschutz.
- Verwenden Sie das Gerät nur innerhalb von Gebäuden und in trockener Umgebung.
- Verwenden Sie das Gerät nicht in explosionsgefährdeten Bereichen.
- Verwenden Sie geeignete (zugelassene) Sicherheitsmessleitungen.
- Verwenden Sie geeignetes (zugelassenes) Sicherheitsmesszubehör.
- Bedienen Sie das Display nur mit den Fingern oder der gummierten Seite des beigelegten Bedienstifts. Üben Sie dabei keinen Druck auf das Display aus.
- Verwenden Sie das Gerät nur in einem TN-, TT- oder IT-Versorgungsnetz [▶ Seite 41] mit maximal 230 V + 15% / 400 V, das den geltenden Sicherheitsbestimmungen entspricht.
- Schließen Sie das Gerät nur an ein Einphasen-Netz mit 230 V, 50 Hz und 16 A Vorsicherung an.

- Schalten Sie keine Fremdspannung auf die Prüfsteckdose, die eingebauten Buchsen oder den Kaltgerätestecker.
- Das Gerät ist nicht zur Messung in elektrischen Anlagen geeignet. Der Prüfling muss frei von Fremdspannung sein (vom Netz getrennt).
- Bei Prüfungen von Prüflingen mit dem Warnhinweis „Hoher Ableitstrom“ darf die Prüfung nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- Als Geräteschutz und zur Funktionsprüfung werden die Prüfspannungen überwacht. Bei Störung erfolgt eine Fehleranzeige im Display. Die Messung wird unterbrochen. Bei einem Fehlerstrom von  $\geq 25$  mA erfolgt eine Abschaltung im Zeitraum von 100 ms bis 200 ms.
- Um Kurz- oder Körperschlüsse zu erfassen, die hinter den Einschaltgliedern des Prüflings liegen (z. B. Schalter, Thermostat, Relais), muss der Prüfling eingeschaltet sein.
- Durch Betätigen der Schaltfläche „Pause“ halten Sie die Messung an. Während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung.
- Landesspezifische Netzstecker  
Beachten Sie die maximale Stromtragfähigkeit des Netzsteckers/Steckdose des Gerätetesters und des Prüflings.



## ⚠️ **WARNUNG**

### **Gefährliche Spannung**

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei falscher Bedienung möglich.

- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen nicht an den blanken Messspitzen bzw. an den blanken Kontakten der optionalen Krokodilklemmen, sondern nur im Handbereich.
- Beachten Sie, dass während der Isolationswiderstandsmessung gefährliche Prüfspannungen am Gerät anliegen können. Diese können bei kontaktierten Sicherheitsmessleitungen auch am Messstromkreis anliegen.
- Stecken Sie die Sicherheitsmessleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Gerät und kontrollieren Sie den festen Sitz.
- Verwenden Sie nur zugelassene Sicherheitsmessleitungen.
- Montieren Sie die Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen der Sicherheitsmessleitungen (Stromkreise der Überspannungskategorie CAT III oder IV).
- Entfernen Sie beim Trennen des Messstromkreises immer zuerst die spannungsführende Sicherheitsmessleitung (Phase) und dann die Null-Sicherheitsmessleitung von der Messstelle.

## Sicherstellen des Geräts

Wenn sich das Gerät nicht in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand befindet, ist ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet. Stellen Sie folgende Maßnahmen sicher:

- Nehmen Sie das Gerät außer Betrieb.
- Entfernen Sie das Gerät von der Messstelle.
- Sichern Sie das Gerät gegen unbeabsichtigte Inbetriebnahme.

Die folgenden Eigenschaften weisen darauf hin, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr gewährleistet ist:

- Das Gerät (Gehäuse, Anschlussleitungen, Stecker oder Sicherheitsmessleitungen) weist sichtbare Beschädigungen auf oder ist feucht.
- Die Isolation der Sicherheitsmessleitungen ist beschädigt.
- Das Gerät arbeitet nicht vorschriftsmäßig (z. B. Fehler bei Messungen).
- Erkennbare Folgen von längerer Einlagerung unter unzulässigen Bedingungen.
- Erkennbare Folgen von schweren Transportbeanspruchungen.

## 2.5 Besondere Gefahrenarten



### **⚠ GEFAHR**

#### **Blanke Leiter oder Haupteitungsträger**

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei Arbeiten um blanke Leiter oder Haupteitungsträger.

- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit.
- Falls erforderlich, verwenden Sie entsprechende Schutzausrüstung.



### **⚠ WARNUNG**

#### **Gefährliche Spannung**

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei Arbeiten an spannungsführenden Komponenten oder Anlagen möglich. Bereits Spannungen ab 30 V-AC und 60 V-DC können für Menschen lebensgefährlich sein.

- Beachten Sie einschlägige Vorschriften zur Arbeitssicherheit.
- Falls erforderlich, verwenden Sie entsprechende Schutzausrüstung.

## 3 Lieferumfang

Zum Lieferumfang des Geräts gehören folgende Komponenten:

- 1 x Gerätetester BENNING ST 755+ (Artikelnummer: 050332) oder Gerätetester BENNING ST 760+ (Artikelnummer: 050334)
- 1 x SD-Speicherkarte  $\geq$  4 GB (Artikelnummer: 10003760)
- 2 x Sicherheitsmessleitung (schwarz / rot) (Artikelnummer: 10173716)
- 1 x Netzkabel (3 x 1,5 mm<sup>2</sup>, l = 500 mm), Schutzkontaktstecker auf Kaltgerätestecker (Artikelnummer: 10009127)
- 1 x 2 m Prüfsonde, 2 polig, (schwarz) mit 4 mm Prüfspitze und Doppel-Steckkontakt (Artikelnummer: 10150829)
- Sicherheitsmessleitungsset BENNING TA 1 (Artikelnummer: 044124)  
Ø 4 mm Krokodilklemmen, 2-teilig, rot / schwarz, professionelle Ausführung, CAT III 1 000 V, 36 A
- 1 x Eingabestift für die Bedienung am Touchscreen (Artikelnummer: 10009128)
- 1 x Kurzbedienungsanleitung

### Optionales Zubehör

Unter den folgenden Links / QR-Codes finden Sie Informationen zum optionalen Zubehör:



<https://tms.benning.de/st760plus-st755plus-zubehör>

### Messadapter MA 3 / MA 4:



<https://tms.benning.de/ma4-ma3>

# 4 Gerätebeschreibung

## 4.1 Geräteaufbau

Das Gerät befindet sich in einem verschließbaren Gerätekoffer. Der Deckel des Gerätekoffers ist über zwei Splinte in den Scharnieren abnehmbar.

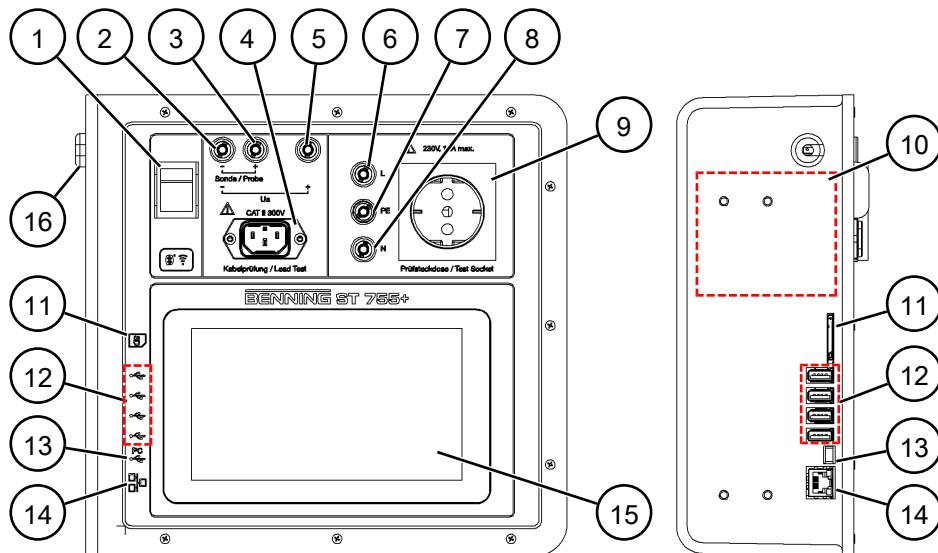


Abb. 1: Geräteaufbau BENNING ST 755+ / BENNING ST 760+

1	Netzschalter (O – I)	2	Schwarze Messbuchse „-“ für Prüfsonde und Leerlaufspannung ( $U_a$ )
3	Schwarze Messbuchse „+“ für Prüfsonde	4	Kaltgerätebuchse für Kabelprüfung
5	Rote Messbuchse „+“ für Leerlaufspannung ( $U_a$ )	6	Schwarze Buchse „L“ (ist verbunden mit dem „L“ der Prüfsteckdose, Verbindung ist getrennt wenn Netzspannung an der Prüfsteckdose anliegt)
7	Grün-gelbe Kalibrierbuchse „PE“	8	Blaue Buchse „N“ (ist verbunden mit dem „N“ der Prüfsteckdose, Verbindung ist getrennt wenn Netzspannung an der Prüfsteckdose anliegt)
9	Prüfsteckdose	10	Typenschild
11	SD-Speichersteckplatz	12	USB-A-Schnittstellen
13	Mini-USB-B-Schnittstelle	14	Ethernet-Schnittstelle
15	7"-Touch-Display	16	Netzanschlusskabel

## Eingebaute Batterie

- Das Gerät verfügt über eine integrierte Batterie, um bei Ausfall der versorgenden Netzspannung oder bei einem Prüfplatzwechsel die Bedienung aufrecht zu erhalten. Schalten Sie das Gerät nicht aus, wenn Sie die Netzversorgung wegen eines Prüfplatzwechsels trennen.
- Der korrekte Batterie-Ladezustand (SoC) wird erst nach der ersten Vollladung auf 100 % angezeigt. Der SoC bleibt bis zum Abschluss der Vollladung auf 0 %.
- Wenn die Batterie auf 0 % entladen wurde, wird die Batterie anfänglich langsam (ca. 30 Minuten) geladen. Danach erfolgt die eigentliche Ladung mit einem höheren Ladestrom.
- Wenn die Batterie leer ist und die Versorgung vom Netz fehlt, schaltet sich das Gerät selbstständig aus. Es wird empfohlen, das Gerät nach der Benutzung immer über den Ein- / Ausschalter auszuschalten.
- Die Ladung der Batterie erfolgt im Netzbetrieb bei eingeschaltetem Gerät automatisch.

## 4.2 Bildschirmaufbau

Der Bildschirm ist in verschiedene Bereiche aufgeteilt. Die Anzeige dieser Bereiche kann sich während der Bedienung ändern.

### Anzeigebereich

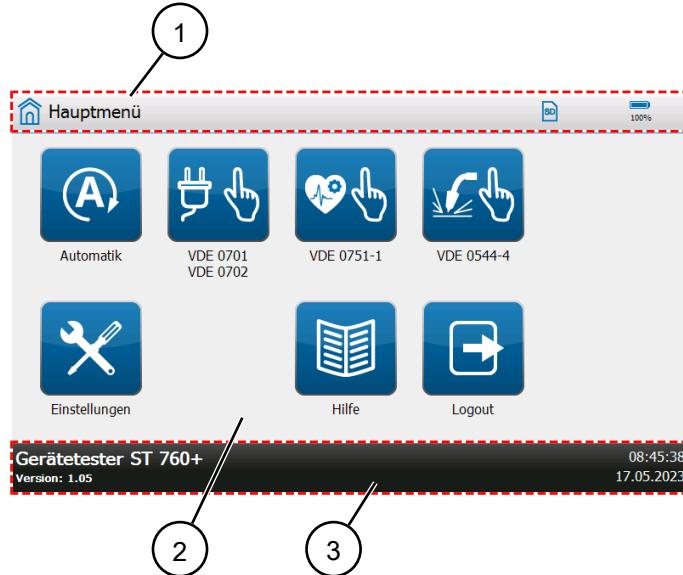


Abb. 2: Bildschirmaufbau

1	Kopfzeile	2	Anzeigefläche
3	Fußzeile		

### Kopfzeile

In der Kopfzeile sind verschiedene Informationen und Schaltflächen dargestellt. Inhalt der Kopfzeile:

#### Allgemeine Symbole und Schaltflächen:

Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
	Batterie	Zeigt den Ladezustand der Batterie an.
	Speicherkarte	Zeigt eine gesteckte SD-Karte an.
	Netzwerkverbindung	Zeigt eine bestehende Netzwerkverbindung (LAN, WLAN) an.
	USB	Zeigt eine bestehende USB-Verbindung an.
	Bluetooth	Zeigt eine bestehende Bluetooth®-Verbindung an.
	Menü * ST 755+ / ST 760+	Wird im Menü „Automatik“ angezeigt. Betätigung der Schaltfläche öffnet das Hauptmenü des „Smart Menüs“.

Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
-	Menübezeichnung	Links in der Kopfzeile wird die Menübezeichnung des aktuell geöffneten Menüs angezeigt.

Tab. 3: Allgemeine Symbole und Schaltflächen in der Kopfzeile

**Symbole zum Prüfling und zur Schutzklasse:**

Symbol	Bezeichnung	Beschreibung
	SK I	Schutzklasse 1
	SK II	Schutzklasse 2
	SK III	Schutzklasse 3
	-	Prüfling nach VDE 0701 / 0702
	-	Prüfling nach VDE 0751-1
	-	Prüfling nach VDE 0544-4

Tab. 4: Symbole zum Prüfling und zur Schutzklasse in der Kopfzeile

**Fußzeile**

In der Fußzeile sind verschiedene Informationen und Schaltflächen dargestellt. Inhalt der Fußzeile:

- Datum und Uhrzeit
- Schaltflächen zur Bedienung
- Versionsnummer (GUI)
- Gerätetyp

## 4.3 Menüstruktur

### Menüstruktur – Hauptmenü

Hauptmenü	
	Automatik
	VDE 0701-0702
	Geräte mit PE (SK I)
	Geräte ohne PE (SK II)
	SELV (SK III)
	Verweis auf Einstellungen & Hilfe
	VDE 0751-1
	Geräte mit PE (SK I)
	Geräte ohne PE (SK II)
	Verweis auf Einstellungen & Hilfe
	VDE 0544-4 / EN 60974-4
	Geräte mit PE (SK I)
	Geräte ohne PE (SK II)
	Verweis auf Einstellungen & Hilfe
	Einstellungen [▶ Seite 22]
	BTEC
	Hilfe
	Hilfetexte
	Logout

Tab. 5: Menüstruktur – Hauptmenü

**Menüstruktur – Einstellungen**

Einstellungen	
Systemeinstellungen	
Systemdaten	
Gerätedaten	
Netzwerk	
Information	
Hostname	
LAN IPv4	
WLAN IPv4	
WLAN Netze	
Fernsteuerung	
Information	
Bluetooth	
Datenbank	
Benutzerverwaltung	
Experten-Einstellungen	
Kundenspezifische Grenzwerte	
Kundenspezifische Sichtprüfung	
Kundenspezifische Prüfabläufe	
Update (GUI, Firmware)	
Per USB Stick	
Über Netzwerk	
MA EV 1 Update	
Werkseinstellungen	
Vorlagen	
Prüfabläufe	
Sichtprüfung	
Gerätevorlagen * ST 755+ / ST 760+	
Abgleich / Kalibrierung	
Null-Abgleich	
Kabel-Abgleich	
Sonden-Abgleich	
Anzeige, Uhr, Sprache	
Uhrzeit	
Datum	
Sprache	
Helligkeit	
Touch Kalibrierung	

Tab. 6: Menüstruktur – Einstellungen

## 5 Allgemeine Bedienung

Am 7"-Touch-Display können Sie das Gerät bedienen. Durch die Betätigung von Schaltflächen können Sie durch das Menü navigieren, Funktionen und Parameter einstellen und Messungen durchführen. Dieses Kapitel beschreibt die grundsätzliche Bedienung des Geräts.

### 5.1 Ein- und Ausschalten

Stecken Sie das Netzanschlusskabel in eine Schutzkontakt-Steckdose (230 V, 50 Hz, 16 A). Um das Gerät einzuschalten, betätigen Sie den Netzschalter in die Schalterstellung „I“. Das Gerät führt einen Selbsttest durch und zeigt nach der Startsequenz die Anzeige „Anmeldung / Login“ [▶ Seite 23].

### 5.2 Anmelden

Im folgenden Vorgehen wird die Anmeldung am Gerät [▶ Seite 47] beschrieben.

#### Vorgehen

1. Schalten Sie das Gerät ein [▶ Seite 23].  
Das Gerät zeigt nach der Startsequenz die Anzeige „Anmeldung / Login“.
2. Wählen Sie einen Benutzer aus. Betätigen Sie dazu die Eingabezeile „Name“.  
Die Anzeige „Benutzer“ wird angezeigt.
3. Wählen Sie einen Benutzer (z. B. Admin oder Gast).  
Für die Anmeldung als Guest benötigen Sie kein Passwort. Ihr Zugang zu den Funktionen des Geräts ist eingeschränkt.
4. Geben Sie das Passwort ein.  
Vorkonfiguriertes Standardpasswort des Admin-Benutzers: Benning  
Nach einer fehlerhaften Eingabe des Passworts erscheint auf der Anzeigefläche „Anmeldung / Login“ der Hinweis „Name oder Passwort falsch!“. Korrigieren Sie in diesem Fall Ihre Eingabe und bestätigen Sie die Anmeldung erneut. Wenn Sie Ihr Passwort vergessen haben, können Sie dieses wiederherstellen lassen [▶ Seite 72].
5. Optional: Geben Sie eine Auftragsnummer ein. Diese Auftragsnummer erscheint im späteren Prüfprotokoll.
6. Bestätigen Sie Ihre Eingabe. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche „Anmelden“.  
Das Hauptmenü wird angezeigt.  
Um unbefugten Zugriff zu verhindern, ersetzen Sie das vorkonfigurierte Standardpasswort und erstellen Sie, falls erforderlich, neue Benutzer [▶ Seite 47].

## 5.3 Prüfansicht bedienen

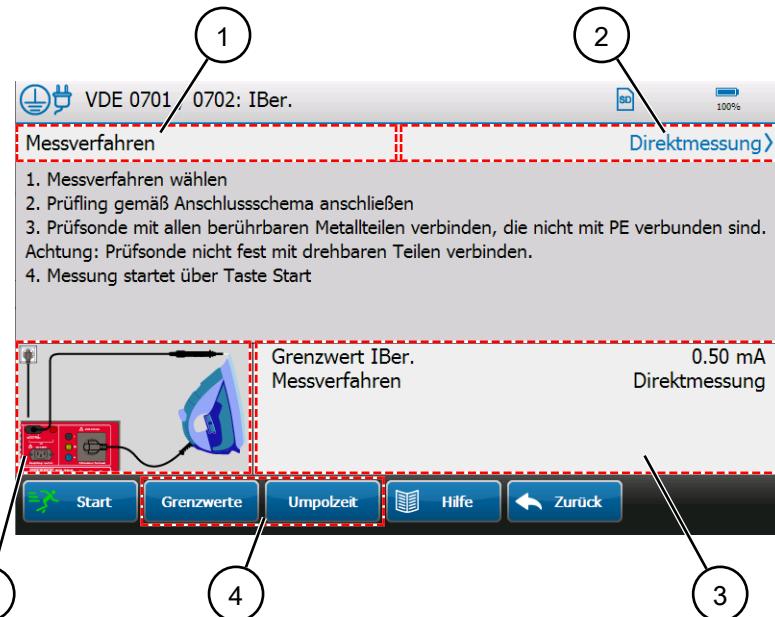


Abb. 3: Prüfansicht

1	Wählbarer Parameter	2	Ausgewählter Parametereintrag (Zum Öffnen des Auswahlfensters betätigen.)
3	Anzeige für Messdetails	4	Schaltflächen für messspezifische Einstellungen für die Dauer der Prüfung.
5	Anschlusschema (Zum Vergrößern Ansicht betätigen.)	6	-

### Prüfansicht bedienen

Schaltfläche	Beschreibung
Start	Startet die Prüfung.
Stopp	Automatikprüfung: Die Prüfung wird abgebrochen. Sie gelangen zur Anzeige „Automatikprüfung“. Manuelle Prüfung: Die Einzelprüfung wird beendet. Die Zwischenansicht der Messergebnisse wird angezeigt.
Pause	Die Messaufnahme wird pausiert. Findet Anwendung beim Positionswechsel von Klemmen oder Prüfspitzen, um eine Fehlmessung zu vermeiden.
Weiter	Führt die pausierte Messaufnahme fort.
Reset	Löscht fehlerhafte Messwerte (Funktioniert nur bei laufender Prüfung). Die Prüfdauer wird zurück gesetzt.
Grenzwerte	„Grenzwerte“ [▶ Seite 43] und „Umpolzeit“ [▶ Seite 33] können für die Dauer der Prüfung geändert werden.
Umpolzeit	Die Prüfdauer wird zurück gesetzt.
	Zur Umpolung der Prüfspannung bei manuellen Einzelprüfungen.

<b>Schaltfläche</b>	<b>Beschreibung</b>
Kabel (On/Off)	Wird aktiviert zur Detektierung von Defekten an Kabeln / Netzanschlussleitungen. ON = Es findet eine kontinuierliche Prüfung des Schutzleiters auf Kabelbruch statt. Die Einstellung „RPE Testwiederholung [▶ Seite 41]“ wird für diesen Prüfschritt vorübergehend ausgeschaltet. OFF = Die kontinuierliche Prüfung des Schutzleiters auf Kabelbruch ist ausgeschaltet. Die Einstellung „RPE Testwiederholung“ bleibt für diesen Prüfschritt eingeschaltet.
Offset (On/Off)	Aktiviert / Deaktiviert den Offset durch einen Messadapter während der Prüfung. Geben Sie dazu den Innenwiderstand des Messadapters an unter: „Einstellungen > Systemeinstellungen > RPE Wider. Prüfadapter“
Fertig	Beendet die Prüfung und führt zum Prüfprotokoll „Testergebnis“.

Tab. 7: Schaltflächen Prüfansicht

## Messfehler beheben

Wenn ein Messwert außerhalb der eingestellten Grenzwerte liegt, wird dieser in roter Schrift dargestellt. In diesem Fall besteht der Prüfling die Prüfung nicht.

1. Stellen Sie eine einwandfreie Verbindung zwischen Prüfsonde und Kontaktstelle des Prüflings her.
2. Betätigen Sie bei aktiver oder laufender Prüfung die Schaltfläche „Reset“.

Der Maximalwert wird durch den aktuellen Messwert überschrieben.

Wenn der Messwert kleiner als der definierte Grenzwert ist, wird die Prüfung bestanden.

## Prüfprotokoll „Testergebnis“

Am Ende eines Prüfablaufs wird Ihnen das Testergebnis in Form eines Prüfprotokolls angezeigt. Ergänzen Sie die folgenden Angaben:

Einstellmöglichkeiten	Beschreibung
Gerät *Manuelle Prüfung	Auswahl des Prüflings. Durch Betätigen der rechten Seite der Zeile, „Ändern“, wählen Sie den Prüfling aus der Datenbank, oder legen den Prüfling neu an.
Prüfungsart	Auswahl der Prüfungsart: <ul style="list-style-type: none"><li>Wiederholungsprüfung ( VDE 0702)</li><li>Änderungsprüfung ( VDE 0701)</li><li>Instandsetzungsprüfung ( VDE 0701)</li><li>Eingangsprüfung ( VDE 0702)</li></ul>
Bemerkung	Ergänzung einer Bemerkung zur Prüfung/dem Prüfling. Durch Betätigen der rechten Seite der Zeile, „Ändern“, öffnen Sie ein Eingabefenster zur Ergänzung von Bemerkungen.

Tab. 8: Anzeige „Testergebnis“

Anschließend kann folgendermaßen mit den Prüfprotokollen verfahren werden:

Schaltfläche	Beschreibung
Drucken	Bei einem vorhandenen Protokolldrucker, kann das Prüfprotokoll „Testergebnis“ direkt ausgedruckt werden.
Verwerfen	Löscht das Prüfprotokoll „Testergebnis“ und beendet den Prüfablauf.
Speichern	Speichert das Prüfprotokoll „Testergebnis“ in der Datenbank. Diese können Sie mit dem PC auslesen. Sie können die gespeicherten Prüfprotokolle „Testergebnisse“ in der Automatikprüfung unter „Letzte Prüfung“ einsehen.

Tab. 9: Vorgehen mit dem Prüfprotokoll

# 6 Funktionen

## 6.1 Datenbank

Das Menü „Datenbank“ dient der Verwaltung folgender Inhalte [▶ Seite 48]:

- Datenbanknamen
- Kundendaten
- Abteilungsnamen
- Prüflingsdaten

Die Datenbankstruktur ist folgendermaßen aufgebaut:

Datenbank (z. B. Muster)	
	Kunde (z. B. Firma Mustermann)
	Abteilung (z. B. Einkauf)
	Prüfling (z. B. PC 1)
	Prüfling (z. B. Drucker 1)
	Prüfling (z. B. Drucker 2)
	Prüfling (z. B. Kaffeemaschine 1)
	...
	Abteilung (z. B. Vertrieb)
	Prüfling (z. B. PC 1)
	Prüfling (z. B. Drucker 1)
	...
	Kunde (z. B. Firma Mustermann 2)
	Abteilung (z. B. Technik)
	Prüfling (z. B. PC 1)
	Prüfling (z. B. Telefon 1)
	...
	Abteilung (z. B. Werkstatt)

Tab. 10: Datenbankstruktur (beispielhaft)

### Datenbankinhalte

Parameter	Beschreibung
Datenbank	Mehrere Datenbanken können angelegt werden. Der Datenbankname wird bei der Erstellung vergeben. Der Datenbankname ist danach ausschließlich über die PC-Software (BENNING PC-WIN ST 750-760) veränderbar. Gespeicherte Messwerte sind nicht editierbar.
Kunde	Mehrere Kunden können pro Datenbank angelegt werden. Der Kundename wird bei der Erstellung vergeben und kann anschließend noch geändert werden.
Abteilung	Mehrere Abteilungen können pro Kunde angelegt werden. Der Abteilungsname wird bei der Erstellung vergeben und kann anschließend noch geändert werden. Ist die Abteilung „(leer)“ ausgewählt, werden alle Prüflinge angezeigt, die keiner Abteilung zugewiesen sind. Wenn „(alle anzeigen)“ ausgewählt ist, werden alle Prüflinge unabhängig von der Abteilungszuweisung angezeigt.

Parameter	Beschreibung
Anzahl	Die Anzahl der Prüflinge wird in Abhängigkeit von den drei Parametern „Datenbank“, „Kunde“ und „Abteilung“ angezeigt.
Ident-Nr. / Bezeichnung	Über diese Parameter werden Prüflinge verwaltet. Die Identifikationsnummer und Prüflingsbeschreibung („Gerät“) wird zur eindeutigen Benennung von Prüflingen eingetragen. Wenn bereits Prüflinge in der Datenbank existieren, werden die Parameter des zuletzt angelegten Prüflings automatisch für die Eingabe eines neuen Prüflings verwendet. Die Verwendung vorheriger Prüflings-Parameter dient dem Anlegen von identischen Prüflingen in rascher Abfolge. (Verlängerungskabel; Mehrfachsteckdosen, etc.)
Bezeichnung	
Prüfung nach	
Schutzklasse	
Prüfablauf	

Tab. 11: Datenbankinhalte

## 6.2 Cloud Anwendung

Sie können Ihre Daten in der BTEC Cloud verwalten. Hinweise zur Funktion und Bedienung finden Sie hier:

<https://btec-info.benning.de/bedienung.html>

## 6.3 Sicherheitskopien

Sie können Ihre Datenbank sowie Messwerte zur Sicherung auf Ihren PC kopieren. Verwenden Sie dazu das Medium des gewählten Speicherortes (SD-Karte, USB-Stick) oder stellen Sie mit einem USB-Kabel eine Verbindung zum Gerät her und greifen auf die Daten zu.

Für weitergehende Veraltung und Bearbeitung von Datenbanken und kundenspezifische Einstellungen können Sie die Protokollsoftware BENNING PC-Win ST 750-760 [▶ Seite 16] verwenden.

## 6.4 Benutzerverwaltung

Das Menü „Benutzerverwaltung“ dient der Verwaltung folgender Benutzerdaten und Zugriffsberechtigungen [▶ Seite 47]:

- Benutzername
- Benutzerrolle (Admin, User)
- Firma
- PLZ
- Ort
- Passwort

Die angelegten Benutzer können während der Anmeldung am Gerät ausgewählt werden.

### Benutzerrollen

- Benutzer mit Gast-Status (Benutzerrolle: User) erhalten nach Anmeldung keinen Zugriff auf die Benutzerverwaltung und Experteneinstellungen des Geräts. Die Anmeldung erfordert keine Passworteingabe.
- Benutzer mit Admin-Status (Benutzerrolle: Admin) erhalten nach Anmeldung Zugriff auf alle Funktionen des Geräts. Die Anmeldung erfordert eine Passworteingabe.

## 6.5 Experteneinstellungen

Das Menü „Experteneinstellungen“ dient der Verwaltung folgender Daten:

- Kundenspezifische Grenzwerte
- Kundenspezifische Prüfabläufe
- Kundenspezifische Sichtprüfung
- Vorlagen (Kundenspezifische Prüffragen und Prüfabläufe können über den Menüpunkt „Vorlagen“ verwaltet werden).
- Zurücksetzen auf die Werkseinstellungen
- Durchführen von Updates des GUI (Graphical User Interface) und der Firmware

Die Experteneinstellungen können nur vom Benutzer mit Admin-Status geändert werden.

### 6.5.1 Kundenspezifische Grenzwerte

Das Menü „Kundenspezifische Grenzwerte“ [▶ Seite 43] dient der Verwaltung von Grenzwerten für manuelle Prüfungen und kundenspezifische Prüfabläufe.

Folgende Grenzwerte können modifiziert werden:

- $R_{PE}$  (Schutzeiterwiderstand, Leitungslänge, Leitungsquerschnitt)
- $R_{ISO}$  (Isolationswiderstand, Prüfspannung)
- Kabel (Kabelspezifikationen)
- $U_a$  (Max. Ausgangs- und Schweiß-Leerlaufspannung)
- PRCD (Auslösestrom, Auslösezeit, Berührungsspannung)
- $I_{Ber.}$  (Berührungsstromwerte, Differenzstromwerte)
- $I_{Abl.}$  (Schutzeiterstromwerte, Ableitstromwerte, Patientenableitstromwerte)
- Testzeiten (Festlegung aller Einzelprüfung-Testzeiten)

Die voreingestellten Grenzwerte entsprechen den geltenden Prüfvorschriften zum Zeitpunkt der Drucklegung. Die Verwaltung und Festlegung der kundenspezifischen Grenzwerte liegen im Ermessen der ausführenden Elektrofachkraft.

#### Grenzwerte speichern

Modifizierte Grenzwerte werden temporär (bis zum nächsten Neustart des Geräts) gespeichert. Die Standardprüfabläufe in der Automatikmessung werden nicht verändert. Neu angelegte Kundenprüfabläufe erhalten die Standardgrenzwerte vom Gerät, aber nicht die temporär veränderten Grenzwerte.

#### Grenzwerte zurücksetzen

Alle temporär geänderten, kundenspezifischen Grenzwerte werden auf die Standard-Grenzwerte (Auslieferungszustand) zurückgesetzt.

#### Grenzwerte überschreiben

Alle geänderten Grenzwerte werden dauerhaft als neue Standard-Grenzwerte gesetzt. Die Änderung gilt nach Bestätigung der Schaltfläche „Überschreiben“ und betrifft alle neu angelegten kundenspezifischen Prüfabläufe und alle manuellen Prüfungen. Die Grenzwerte der Standard Prüfabläufe werden nicht verändert.

## Automatische Ermittlung von Grenzwerten

Wenn sich Prüfwerte aus unterschiedlichen Grenzwerten errechnen, werden diese durch das Gerät automatisch ermittelt.

Beispiel für  $R_{PE}$  nach VDE 0701 / 0702:

- Der voreingestellte und zulässige Widerstandswert bei 5 m Leitungslänge und einem Querschnitt bis 1,5 mm<sup>2</sup> beträgt 0,3 Ω.
- Pro weitere 7,5 m Leitungslänge erhöht sich der zulässige Widerstandswert um je 0,1 Ω.
- Der maximal zulässiger Widerstandswert ist 1,0 Ω,
- Wenn Sie die Leitungslänge auf einen Wert > 5 m bis 12,5 m erhöhen, errechnet das Gerät automatisch den zulässigen Widerstandswert.
- Für Querschnitte über 1,5mm<sup>2</sup> und andere Kabellängen wird der Grenzwert anhand folgender Gleichung berechnet:  $R = \rho * l/A + 0,1 \Omega$

## 6.5.2 Kundenspezifische Sichtprüfung

Das Menü „Kundenspezifische Sichtprüfung“ [► Seite 44] dient der Verwaltung individueller Prüffragen.

Sie können Prüffragen anlegen und speichern. Die gespeicherten Prüffragen werden auf der Anzeigefläche „Fragenkatalog“ dargestellt.

## 6.5.3 Kundenspezifische Prüfabläufe

Über die automatische sowie manuelle Prüfung des Geräts, kann auf die erstellten kundenspezifischen Prüfabläufe zugegriffen werden. Kundenspezifische Prüfabläufe können sowohl neu erstellten Prüflingen, als auch bestehenden Prüflingen zugewiesen werden [► Seite 45].

## 6.5.4 Kundenspezifische Gerätavorlagen \* ST 755+ / ST 760+

Das Menü „kundenspezifische Gerätavorlagen“ [► Seite 46] dient der Verwaltung von Prüflingsvorlagen.

Prüflingsvorlagen beschleunigen die Erstellung von Prüflingen. Diese Prüflingsvorlagen erscheinen im Smart-Menü in der Anzeige „Gerätavorlagen“. Es können hier pro Datenbank bis zu 72 kundenspezifische Prüflingsvorlagen definiert werden. Das bedeutet, pro Norm können bis zu 24 Prüflingsvorlagen angelegt werden.

## 6.5.5 Kundenspezifische Vorlagen

Der Menübereich „Vorlagen“ [► Seite 30] dient der Verwaltung folgender Daten:

- Kundenspezifische Prüfabläufe
- Kundenspezifische Sichtprüfungen
- Kundenspezifische Gerätavorlagen (Prüflingsvorlagen) \* ST 755+ / ST 760+

Sie können Kundenspezifische Prüfabläufe, Sichtprüfungen und Prüflingsvorlagen als datenbankübergreifende Vorlagen auf dem Gerät speichern. Diese datenbankübergreifenden Vorlagen können Sie wiederum in spezifische Datenbanken kopieren.

## 6.5.6 Update

Das Menü „Update (GUI, Firmware)“ [▶ Seite 72] dient der Aktualisierung der GUI und Firmware des Geräts.

Updates [▶ Seite 72] können über eine bestehende Netzwerkverbindung des Geräts oder durch Verwendung eines USB-Sticks (max. 32 GB) auf dem Gerät installieren werden.

Wenn das Gerät eine bestehende Internetverbindung hat, wird automatisch nach verfügbaren Updates gesucht. Bei verfügbarem Update erscheint auf dem Display eine Abfrage.

Über die Schaltfläche „MA EV 1 Update“ können Sie die Firmware des Messadapters MA EV 1 aktualisieren.

## 6.5.7 Werkseinstellungen

Das Menü „Werkseinstellungen“ dient dazu, das Gerät auf seine ursprünglichen Einstellungen zurück zu stellen. Alle Systemeinstellungen und veränderten Grenzwerte gehen verloren. Datenbanken sind auf der SD-Speicherkarte gesichert und bleiben erhalten.

## 6.6 Allgemeiner Prüfablauf

Das Gerät bietet zwei Prüfmöglichkeiten. Die „Automatikprüfung“ und die „Manuelle Prüfung“. Das folgende Kapitel gibt einen kurzen Einblick in beide Prüfmöglichkeiten und einen Überblick über Begrifflichkeiten.

### 6.6.1 Automatikprüfung

Die Automatikprüfung dient primär zur Wiederholungs-, Änderungs- und Instandsetzungsprüfung bereits angelegter Prüflingseinträge [▶ Seite 58].

Je nach Prüfnorm und Schutzklasse des Prüflings bietet das Gerät vorprogrammierte Prüfabläufe. Beim Erstellen eines Prüflingseintrages wird dem Prüfling ein Prüfablauf zugeordnet. Dieser Prüfablauf wird bei der Automatikprüfung verwendet und durchlaufen.

Um Datenbanken, Kunden, Abteilungen und Prüflinge zu verwalten, werden vier unterschiedliche Arbeitsschritte verwendet. Die folgenden Funktionen sind auch aus der Automatikprüfung heraus anwendbar:

Schaltfläche	Datenbank	Kunde	Abteilung	Prüfling-Ident. Nr. / Überfällige Geräte
Neu	X	X	X	X
Ändern	-	X	X	X
Kopieren	-	X	-	X
Löschen	-	-	-	-

Tab. 12: Funktionsumfang „Automatikprüfung“

### Überfällige Prüflinge

Das Gerät bestimmt überfälligen Prüflinge anhand des letzten Prüfdatums und des eingestellten Prüfintervalls. Um einen für die Prüfung überfälligen Prüfling auszuwählen, wählen Sie einen Prüfling über die Zeile „Überfällige Geräte“.

Zur Prüfung überfällige Prüflingseinträge werden durch die Zeile „Überfällige Geräte“ herausgefiltert. Als Filterkriterium ist standardmäßig das tagesaktuelle Datum eingetragen. Diese Einstellung zeigt Ihnen an, welche Prüflinge zum eingetragenen Datum bereits überfällig

sind und erneut geprüft werden müssen. Durch Betätigen des Parameters „Überfällige Prüflinge“ können Sie auch ein zukünftiges Datum eintragen, das Ihnen Prüflingseinträge anzeigt, die zu dem zukünftigen Datum geprüft werden müssen.

## 6.6.2 Manuelle Prüfung

Die manuelle Prüfung dient der Überprüfung nach Instandsetzung, Änderung und zur Wiederholungsprüfung elektrischer Geräte [▶ Seite 59]. Im Falle einer Fehlerbeseitigung am Prüfling muss zuerst eine Prüfung nach Instandsetzung (EN 50678, VDE 0701) durchgeführt werden, bevor eine Wiederholungsprüfung (EN 50699, VDE 0702) ausgeführt werden darf.

Folgende manuelle Prüfungen nach Norm stehen zur Verfügung:

- VDE 0701, VDE 0702 (Elektrische Geräte)
- VDE 0751-1 (Medizinische elektrische Geräte)
- VDE 0544-4 (Stromquellen zum Lichtbogenschweißen)

Das Gerät bietet die folgenden Einzelprüfungen:

- $R_{PE}$  (Schutzleiterwiderstand)
- $R_{ISO-1}$  (Isolationswiderstand LN-PE)
- $R_{ISO-2}$  (Isolationswiderstand Sek.-PE)
- $R_{ISO-3}$  (Isolationswiderstand LN-Sek.)
- $R_{ISO-4}$  (Isolationswiderstand LN-berührbare Teile ohne PE)
- $I_{PE}$  (Schutzleiterstrom)
- $I_{Ber.}$  (Berührungsstrom)
- $I_{Abl.}$  (Ableitstrom für ME-Geräte)
- $I_{Pabl.}$  (Patientenableitstrom)
- Funkt. (Funktionsprüfung)
- Kabel (Durchgangsprüfung)
- $U_a$  (Ausgangsspannung)
- PRCD (ortsveränderliche Fehlerstrom Schutzeinrichtung)
- $U_{a-Schw.}$  (Spannung Schweißkreis)
- $I_{Ber.-Schw.}$  (Berührungsstrom Schweißkreis)

Je nach Prüfnorm und Schutzklasse des Prüflings gibt es vorprogrammierte Einzelprüfungen im Gerät. Die Spezifikation, Auswahl und Reihenfolge der Einzelprüfungen wird durch die verantwortliche Elektrofachkraft festgelegt.

## 6.6.3 Begrifflichkeiten in Prüfbläufen

Das Gerät bietet zwei Prüfmöglichkeiten. Die „Automatikprüfung“ und die „Manuelle Prüfung“. Das folgende Kapitel gibt einen kurzen Einblick in beide Prüfmöglichkeiten und einen Überblick über Begrifflichkeiten.

### Anschlusstest

Das Gerät prüft bei der ersten Messung ob einer gefährliche Berührungsspannung oder ein Kurzschluss anliegt und ob ein Prüfling angeschlossen ist. Ist die Prüfung erfolgreich, gelangen Sie zur Sichtprüfung.

## Umpolzeit

Die Umpolzeit ist die Verzögerungszeit der Netzumpolung. Diese wird bei Prüflingen mit verzögterer Ansprechcharakteristik verwendet, wie z. B. bei der Prüfung von Geräten mit definierter Startzeit.

Verzögerungszeiten von 0 bis 60 000 ms sind zulässig.

Die Umpolzeit bleibt nur für die Dauer der Prüfung aktiv.

## Testzeit

Die Testzeit ist die Dauer der Einzelprüfung.

Manuelle Prüfungen laufen standardmäßig ohne zeitliche Begrenzung (Testzeit = 0 Sekunden). Der Prüfer muss aufgrund der aktuellen Anzeigewerte im Display entscheiden, ob die Prüfung beendet werden kann.

Die Testzeit der automatischen Prüfabläufe beträgt werksseitig jeweils 5 Sekunden. Wenn bei der Automatik-Prüfung die Testzeit auf unendlich (0) steht muss die Schaltfläche „Stopp“ zum Beenden der Prüfung betätigt werden. Bei anderer Einstellung wird der Test automatisch nach Ablauf der Testzeit beendet.

## Umpolung der Prüfspannung

Bei manuellen Einzelprüfungen die eine Umpolung der Prüfspannung benötigen, wird durch Betätigen der Schaltflächen „L<->N“ und „N<->L“ die Umpolung veranlasst.

## Sichtprüfung

Das Gerät bietet drei verschiedene Typen von Sichtprüfungen:

- Standard Sichtprüfung
- Erweiterte Sichtprüfung
- Kundenspezifische Sichtprüfung

Ein Prüfling darf nur elektrisch getestet werden, wenn bei der Sichtprüfung keine schwerwiegenden Mängel erkannt wurden.

### Standard Sichtprüfung:

Die Standard Sichtprüfung beinhaltet die folgenden Fragen, dessen Ergebnis mit „OK“ oder „Fehler“ bewertet werden kann:

- „Ist das Typenschild in Ordnung und sind alle Warnhinweise vorhanden?“
- „Sichtprüfung an Gehäuse, Kabel und Stecker durchführen.“

### Erweiterte Sichtprüfung:

Die Erweiterte Sichtprüfung beinhaltet 18 Fragen, die vor dem Beginn der Sichtprüfung nach Bedarf mit den ON/OFF Schieberegler ein- und ausgeblendet werden können. Die Sichtprüfung wird über die Schaltfläche „Start Sichtprüfung“ manuell gestartet. Das Ergebnis der Sichtprüfung kann für alle mit „Alle OK“, oder aber pro Frage mit „OK“, „F“ für Fehler oder „N.V“ für nicht vorhanden bewertet werden.

### Kundenspezifische Sichtprüfung:

Die kundenspezifische Sichtprüfung bietet Ihnen die Möglichkeit kundenspezifische Fragen und Überprüfungen zu formulieren. Die kundenspezifische Sichtprüfung ist aufgebaut wie die erweiterte Sichtprüfung.

## 6.7 Geräteinformationen

Im Menü „Information“ sind alle aktuellen Gerätedata sowie Kontaktdaten des Technischen Supports [▶ Seite 10] hinterlegt.

## 6.8 Einzelprüfungen

### 6.8.1 Schutzleiterwiderstand

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	-	-	X	-	X	-

Prüflinge mit Schutzleiter müssen eine ordnungsgemäße und sichere Verbindung zu allen mit dem Schutzleiter verbundenen, berührbaren und leitfähigen Bauteilen, die im Fehlerfall spannungsführend werden können, besitzen [▶ Seite 60].

Der Schutzleiterwiderstand setzt sich aus folgenden Werten zusammen:

- Widerstandswert zwischen der Anschlussstelle des Prüflings bis hin zu allen mit dem Schutzleiter verbundenen, berührbaren und leitfähigen Teilen des Prüflings
- Übergangswiderstände aller Klemm- und Steckverbindungen
- Widerstände aller verbundenen Verlängerungs- und Geräteanschlussleitungen

Um den Schutzleiterwiderstand zu bestimmen, können Sie verschiedene Prüfströme auswählen.

- Prüfstrom: 0,6 A-AC oder 10 A-AC
- Prüffrequenz: 50 Hz

Beim Überschreiten des Grenzwertes ist festzustellen, ob durch Produktnormen oder Herstellerangaben andere Grenzwerte gelten.

### 6.8.2 Isolationswiderstand

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	X	X	X (optional)	X (optional)	X	X

Mithilfe dieser Messung können Sie feststellen, ob die Isolierungen des Prüflings ausreichend hohe Widerstände aufweisen. Ein hoher Isolationswiderstand stellt sicher, dass keine Fehlerströme abfließen können [▶ Seite 62].

Der Isolationswiderstand wird in Abhängigkeit von Prüfnorm und Schutzklasse zwischen den folgenden Punkten gemessen:

Prüfnorm	Messpunkte
$R_{ISO-1}$	LN gegen PE und leitfähige, berührbare Bauteile (SK I)
	LN gegen Körper (SK II)
	Eingang gegen Körper (SK III)
$R_{ISO-2}$	Sekundärseite gegen PE und leitfähige, berührbare Bauteile (SK I)
	Sekundärseite gegen Körper (SK II)
	Ausgang gegen Körper (SK III)
$R_{ISO-3}$	LN gegen Sekundärseite (SK I), (SK II)
	Eingang gegen Ausgang (SK III)

## 6.8 Einzelprüfungen

Prüfnorm	Messpunkte
R <sub>ISO</sub> -4	LN gegen leitfähige, berührbare Teile ohne PE-Verbindung (SK I)

Bei Informationsgeräten und SELV-führenden Bauteilen darf auf die Prüfung des Isolationswiderstands verzichtet werden, wenn in Folge der Messung eine Beschädigung des Prüflings eintreten kann.

Nach VDE 0751-1 ist für Medizingeräte eine Messung des Isolationswiderstands nur dann nötig, wenn diese zweckmäßig erscheint und nicht durch die Herstellerangaben in den Begleitpapieren ausgeschlossen ist.

Der Prüfstrom ist bei jeder Prüfspannung auf 1 mA begrenzt. Die aufgeschaltete DC-Prüfspannung kann über die Schaltfläche „Grenzwerte“ zwischen 100 ... 500 V-DC (-0 % / +25 %) oder 501 ... 1 000 V-DC (-12 % / +25 %) ganzzahlig manuell geändert werden.

Die folgenden Prüfspannungen sind gemäß den Prüfnormen voreingestellt:

- 250 V-DC
- 500 V-DC
- 1 000 V-DC

Führen Sie bei Geräten mit einer sekundären Ausgangsspannung (Trenntransformatoren, Ladegeräte, Wandler, Netzteile) folgende Prüfungen zusätzlich durch:

1. Isolationswiderstandsmessung zwischen der Sekundärseite und der Primärseite.
2. Isolationswiderstandsmessung zwischen der Sekundärseite und dem Körper des Arbeitsmittels.
3. Berührungsstrommessungen der sekundären Spannungsausgänge (außer SK III).
4. Messen der Leerlauf-/Ausgangsspannung.

## 6.8.3

## Schutzleiterstrom

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	-	-	X	-	X	-

Der Schutzleiterstrom wird bei Prüflingen mit der Schutzklasse I zum Nachweis des ordnungsgemäßen Isoliervermögens unter Netzspannung überprüft. Dadurch soll sichergestellt werden, dass kein Ableit-/ Fehlerstrom von den aktiven Bauteilen zur Erde fließt oder eine Durchströmungsgefährdung über berührbare, leitfähige Bauteile besteht [▶ Seite 64].

## 6.8.4

## Berührungsstrom

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	X	X (optional)	X	X	X	X

Der Berührungsstrom muss an jedem berührbaren, leitfähigen Bauteil ohne Schutzleiterverbindung gemessen werden [▶ Seite 65].

Dadurch soll sichergestellt werden, dass keine Durchströmungsgefährdung durch berührbare, leitfähige Bauteile besteht. Berührbare, leitfähige SELV- / PELV-Buchsen können optional abgetastet werden, sofern keine Beschädigung des Prüflings zu erwarten ist.

Dazu dürfen folgende Messverfahren verwendet werden:

- Direktes Messverfahren (Direkt-Messverfahren)
- Differenzstrom-Messverfahren
- Ersatzableitstrom-Messverfahren

## 6.8.5 Funktionsprüfung

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	X	-	X	X	X	X

Die Funktionsprüfung dient zur abschließenden Überprüfung der elektrischen Sicherheit und ist verpflichtender Bestandteil der zu berücksichtigenden Prüfnormen [▶ Seite 67]:

- EN 50678 (VDE 0701)
- EN 50699 (VDE 0702)
- EN 62353 (VDE 0751-1)
- EN 60974-4 (VDE 0544-4)

Nicht elektrische Nutzfunktionen, z. B. Schneiden, Heben oder Drehen, sind nachrangig zu prüfen.

Die Funktionsprüfung umfasst für alle 1-phasigen Prüflinge:

- Eingangsspannung
- Eingangsstrom
- Wirkleistung
- Scheinleistung

Zudem wird, in Abhängigkeit der Prüfnorm und Schutzklasse, der entsprechende Ableitstrom gemessen.

Prüfnorm	Schutzklasse	Ableitstrom
EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702) EN 60974-4 (VDE 0544-4)	I	$I_{PE}$
EN 50699 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702) EN 60974-4 (VDE 0544-4)	II	$I_{Ber.}$
EN 62353 (VDE 0751-1)	I und II	$I_{Abl.}$

Tab. 13: Ableitstrommessung (Prüfnorm und Schutzklasse)

Die Funktionsprüfung 3-phägiger Geräte kann über den Messadapter BENNING MA 2-16 / MA 4 durchgeführt werden. Eingangsspannung, Eingangsstrom sowie Wirk- und Scheinleistung können nicht gemessen werden. Gegebenenfalls werden Leistungsdaten des Messadapters, nicht aber des Prüflings angezeigt.

Für die vollständige Funktionsprüfung von ME-Geräten und ME-Systemen sind gegebenenfalls weitere Mess- und Prüfgeräte notwendig, z. B. Infusionspumpentester, Defibrillatortester oder Patientensimulatoren.

Dazu dürfen folgende Messverfahren verwendet werden:

- Differenzstrom-Messverfahren
- Direktes Messverfahren (Direkt-Messverfahren)

## 6.8.6 Kabeldurchgangsprüfung

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	X	-	X	X	X	X

Die Kabeldurchgangsprüfung dient der Messung des Leitungswiderstands und wird z. B. für Anschlussleitungen, Verlängerungsleitungen und Kabeltrommeln angewendet [▶ Seite 68].

Folgende Grenzwerte sind einstellbar:

- Leitungslänge [m] [▶ Seite 30]
- Leitungsquerschnitt [mm<sup>2</sup>]
- Anzahl der Leiter (max. für 1-phasige Prüflinge)
- Widerstand pro Leiter [Ω]

Die Prüffrequenz beträgt 50 Hz.

## 6.8.7 Schutzkleinspannung

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	X	X	-	-	-	-

Die Schutzkleinspannung wird gemessen, um die Übereinstimmung mit den Vorgaben der Bemessungsspannung von Prüflingen mit SELV- / PELV-Spannungen zu kontrollieren [▶ Seite 69].

- SELV (Safety Extra Low Voltage = Sicherheitskleinspannung)  
Die Leiter der Kleinspannungsseite und der Körper des Prüflings sind bei SELV isoliert und nicht mit einem Schutzleiter verbunden.
- PELV (Protective Extra Low Voltage = Schutzkleinspannung)  
Die Leiter der Kleinspannungsseite und der Körper des Prüflings sind bei PELV geerdet und mit einem Schutzleiter verbunden.

Die Prüfsteckdose wird mit Netzspannung versorgt. Ausnahme: Prüflinge mit Schutzklasse III.

## 6.8.8 PRCD

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	-	-	-	-	-	-

Eine ortsveränderliche Fehlerstrom-Schutzeinrichtung (PRCD) bietet für den nachgeschalteten Stromkreis einen Schutz gegen gefährliche Körperströme bei direktem Berühren. Der Bemessungswert für den Auslösefehlerstrom beträgt max. 30 mA [▶ Seite 70].

Das Gerät bietet für jeden PRCD-Typen einen automatischen Prüfablauf [▶ Seite 76]. Die PRCD-Prüfung beinhaltet folgende Prüfungen und Messungen:

PRCD Typ	A	F	B	B+	K	S	S+	AC	2 polig	3 polig
Auslöseart	AC / Pulsierende Gleichströme	DC / Allstrom- sensitiv	AC							
Prüfungen										
Auslösestrom bei 0° und 180°	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Auslösezeiten	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
V <sub>Ber</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Auslösetaste betätigen	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Unterbrechen des L-Leiters					X	X	X		X	X
Unterbrechen des N-Leiters					X	X	X		X	X
Unterbrechen des PE-Leiters					X	X	X			X
V <sub>Prüfsonde</sub>						X	X			
Ergänzende Messungen										
R <sub>PE</sub>	X	X	X	X		X	X	X	X	
R <sub>ISO-1</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
R <sub>ISO-2</sub>										
I <sub>PE</sub>	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
I <sub>Ber</sub>						X				

Tab. 14: PRCD-Prüfungen

Der PRCD kann auf Grund der Unterspannungsauslösung ohne Netzspannung nicht eingeschaltet werden.

PRCDs des Typs AC erfassen ausschließlich reine Sinusströme und sind daher in Deutschland laut VDE 0100-530 nicht mehr zugelassen. Die Berührungsstrommessung der PRCDs wird mit einer Prüfspannung von 230 V-AC und einem Prüfstrom bis maximal 90 µA durchgeführt.

Wenn Sie dem Prüfablauf die **EV-Messung** hinzufügen, werden bei der PRCD-Prüfung die folgenden Werte gemessen:

PRCD	PRCD-DC
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Positiver Auslösestrom</li> <li>• Berührungsstrom</li> <li>• Auslösezeit beim 5-fachen Fehlerstrom</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Auslösezeit beim 1-fachen Fehlerstrom</li> </ul>

Die Prüfung erfolgt unabhängig von eingestellten Werten.

## 6.8.9 Stromverteiler

EN 50678 (VDE 0701) EN 50699 (VDE 0702)			EN 62353 (VDE 0751-1)		EN 60974-4 (VDE 0544-4)	
SK I	SK II	SK III	SK I	SK II	SK I	SK II
X	X	-	-	-	-	-

Ein ortsveränderlicher Stromverteiler dient zur Stromversorgung an unterschiedlichen Einsatzorten und beinhaltet oftmals einen RCD (Fehlerstrom-Schutzschalter) und MCB (Leitungsschutzschalter).

Die im Gerät vorhandenen Prüfabläufe 19 und 20 enthalten die notwendigen Prüfschritte, die für eine Vielzahl der marktüblichen Stromverteiler zutreffen.

Beachten Sie, dass die zulässigen Grenzwerte und Prüfschritte, der im Gerät vorhandenen Prüfabläufe, von den notwendigen Grenzwerten und Prüfschritten der im Stromverteiler verwendeten Schalter (RCD, MCB, ...) abweichen können.

Es gibt folgende Vorgehensweisen zur Prüfung:

- Automatikprüfung mit vorhandenem Prüfablauf [▶ Seite 31] (Prüfablauf 19 oder 20; abhängig vom im Prüfling verbauten RCD)
- Automatikprüfung mit einem kundenspezifischen Prüfablauf.
- Manuelle Prüfung mit allen notwendigen Einzelprüfungen [▶ Seite 59].

## 6.8.10 Geräte- und Patientenableitstrom (ME)

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

## 6.8.11 Berührungsstrom und Spannung Schweißstromkreis

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

# 7 Konfigurieren

## 7.1 Systemdaten einstellen

Das Menü „Systemeinstellungen“ dient der Bearbeitung der grundlegenden Einstellungen des Geräts.

### Menü

„Einstellungen > System-Einstellungen > Systemdaten“

### Einstellmöglichkeiten

Parameter	Beschreibung
Auto-ID aktiviert	ON = Die ID wird automatisch inkrementiert.
Auto-ID Start	Startwert, der inkrementiert wird, wenn ein neuer Kunde angelegt wird bzw. ein Kunde keine Geräte hat. Wenn bereits Prüflinge eingetragen sind, wird automatisch die nächste freie ID ermittelt.
RPE Testwiederholung	ON = Das Gerät erkennt bei der Schutzleiterwiderstandsmessung automatisch, ob eine Messstelle mit der Prüfsonde kontaktiert wird. Wenn der gemessene Wert „OK“ ist, antwortet das Gerät mit einem Signalton und die nächste Messstelle kann kontaktiert werden. Wenn die Verbindung nicht in Ordnung ist, ertönt der Signalton zweimal in Folge.
Testwiederholung	ON = Das Gerät stellt die Abfrage, ob eine weitere Messstelle mit der Prüfsonde kontaktiert werden soll. Die Abfrage ist gültig für: $R_{PE}$ (nur wenn $R_{PE}$ -Testwiederholung ausgeschaltet ist), $R_{ISO-2}$ , $R_{ISO-3}$ , $R_{ISO-4}$ , $I_{Ber.}$ , $I_{Abl.}$ , $I_{Pabl.}$ , $I_{Ber.Schw.}$ .
Benachrichtigungston	ON = Schaltet den Signalton des Geräts ein.
Kurzschlusstest	ON = Aktiviert den Kurzschlusstest vor Beginn einer Messung. OFF = Deaktiviert den Kurzschlusstest vor Beginn einer Messung.
IT-Netz	ON = Ermöglicht die Verwendung des Geräts in einem IT-Netz.
Netzumpolung	OFF = Deaktiviert die Netzumpolung bei Ableitstrom-Messungen.
Standard-Prüfabläufe	ON = Aktiviert die Standard-Prüfabläufe. OFF = Blendet die Standard-Prüfabläufe aus, wenn die Kunden-Prüfabläufe aktiviert sind.
Kunden-Prüfabläufe	ON = Aktiviert die Kunden-Prüfabläufe. OFF = Blendet die Kunden-Prüfabläufe aus, wenn die Standard-Prüfabläufe aktiviert sind.
Prüfung Polung Verlängerungsleitung	ON = Aktiviert den Verpolungstest für Verlängerungsleitungen.
Automatisch nach Bluetooth® Geräten suchen	ON = Aktiviert die automatische Suche nach BENNING-Bluetooth® Geräten. Es kann ein Bluetooth®-Drucker und ein Cordless-1D/2D-Barcodescanner verbunden werden. Es können nur Bluetooth®-Geräte mit BT-Version ≤2.1 verbunden werden. Zudem dürfen die Bluetooth®-Geräte nicht mit einem Passwort geschützt sein.
Bluetooth® aktiv	ON = Aktiviert die Bluetooth-Funktionalität des Geräts.

Parameter	Beschreibung
WLAN aktiv	ON = Aktiviert die WLAN-Funktionalität des Geräts.
Hilfebild MA-4	ON = MA-4 wird eingeblendet.
RPE Wider. Prüfadapter	Hier wird der Innenwiderstand des Messadapters in $\Omega$ eingetragen. (Einstellung für den Offset [▶ Seite 24] während der Prüfung)
Tastatur automatisch ausblenden	ON = Die Eingabetastatur wird ausgeblendet.
Datenbankverzeichnis	Auswahl des Speicherorts der Datenbank (SD-Karte oder USB-Stick).
Prüflabel drucken	ON = Aktivierung des Druckers (nur möglich in Verbindung mit dem Etiketten- und Protokolldrucker PT 2).
Prüflabel Konfiguration	Folgende Parameter sind einstellbar, wenn „Prüflabel Konfiguration“ aktiviert (ON) ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Firmenname</li> <li>• Überschrift</li> <li>• Prüfdatum (ON/OFF)</li> <li>• Nächstes Prüfdatum (ON/OFF)</li> <li>• Seriennummer drucken (ON/OFF)</li> <li>• Barcode drucken (ON/OFF) (nur mit PT 2 möglich)</li> </ul>
Prüflabel Abmessungen	Einstellung der Parameter für Prüflabel (nur notwendig, wenn nicht die Benning Standard-Rolle verwendet wird). Folgende Parameter sind einstellbar, wenn „Prüflabel Abmessungen“ aktiviert (ON) ist: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Druckoffset: Werteeingabe</li> <li>• Labeloffset: Werteeingabe</li> <li>• Labellänge: Werteeingabe</li> <li>• Markierungsoffset: Werteeingabe</li> <li>• Markierungslänge: Werteeingabe</li> </ul>

Tab. 15: Einstellmöglichkeiten Systemdaten

## 7.2 Gerätedaten einstellen

Das Menü „Gerätedaten“ dient dem ein- und ausblenden von Prüflingseigenschaften.

### Menü

„Einstellungen > System-Einstellungen > Gerätedaten“

### Einstellmöglichkeiten

Über den Schieberegler (ON/OFF) aktivieren und deaktivieren Sie die angezeigten Prüflingseigenschaften in der Liste [▶ Seite 49]. Aktivierte Parameter werden angezeigt und stehen zur Auswahl zur Verfügung. Deaktivierte Parameter werden ausgeblendet.

## 7.3 Netzwerkeinstellungen verwalten

Das Menü „Netzwerk“ dient der Verwaltung und Anzeige der Netzwerkeinstellungen.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

## 7.4 Experteneinstellungen verwalten

### 7.4.1 Kundenspezifische Grenzwerte verwalten

Das Menü „Kundenspezifische Grenzwerte“ dient der Verwaltung von Grenzwerten für manuelle Prüfungen und kundenspezifische Prüfabläufe.

### Voraussetzungen

- Sie sind auf dem Gerät als Benutzer mit Admin-Status angemeldet.

### Menü

„Einstellungen > Experten-Einstellungen > Kundenspez. Grenzwerte“

### Vorgehen

1. Wählen Sie den gewünschten Grenzwert aus. Betätigen Sie dazu die rechte Seite der Zeile. Eine Auswahl vom Prüfnormen wird angezeigt.
2. Wählen Sie die entsprechende Norm aus. Betätigen Sie dazu die rechte Seite der Zeile. Ein Eingabefenster wird angezeigt.
3. Editieren Sie den Grenzwert und bestätigen Sie die Eingabe mit der Eingabetaste.
4. Speichern Sie die Eingabe. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche „Speichern“.

## Ergebnis

Die Grenzwerte für die manuelle Prüfung sind temporär, bis zum Neustart des Geräts gespeichert.

Um die temporär geänderten Grenzwerte auf die Standardwerte zurück zu setzen, betätigen Sie die Schaltfläche „Zurücksetzen“.

Um die geänderten Grenzwerte dauerhaft als neue Standard Grenzwerte für manuelle und kundenspezifische Prüfabläufe zu speichern, betätigen Sie die Schaltfläche „Überschreiben“.

## 7.4.2 Kundenspezifische Sichtprüfung anlegen

Das Menü „Kundenspezifische Sichtprüfung“ dient der Verwaltung individueller Prüffragen.

### Voraussetzungen

- Sie sind auf dem Gerät als Benutzer mit Admin-Status angemeldet.

### Menü

„Einstellungen > Experten-Einstellungen > Kundenspez. Sichtprüfung“

### Einstellungsmöglichkeiten

- Neu (anlegen)
- Ändern
- Kopieren
- Löschen

## Ergebnis

Erstellte Prüffragen werden gespeichert und auf der Anzeigefläche „Fragenkatalog“ dargestellt.

### 7.4.3 Kundenspezifische Prüfabläufe anlegen

Das Menü „Kundenspezifischen Prüfabläufe“ dient der Erstellung und Verwaltung von Prüfabläufen für spezielle Gerätetypen, abweichende Prüfungen oder besondere Prüfzustände.

#### Voraussetzungen

- Sie sind auf dem Gerät als Benutzer mit Admin-Status angemeldet.

#### Menü

„Einstellungen > Experten-Einstellungen > Kundenspez. Prüfabläufe“

#### Einstellmöglichkeiten

- Neu (anlegen)
- Ändern
- Kopieren
- Löschen

Wenn Sie einen Prüflauf anlegen oder bearbeiten, öffnet sich die Anzeige „Prüflauf“. Für den individuellen Prüflauf können die folgenden Einstellungen vorgenommen werden:

Parameter	Beschreibung
VDE	Auswahl der Prüfnorm.
SK	Auswahl der Schutzklasse.
Sichtprüfung	De- / Aktivierung der Sichtprüfung.
Anschluss-Test	De- / Aktivierung des Anschlusstests [► Seite 32].
RPE 600mA	De- / Aktivierung der Schutzleiterwiderstands-Messung mit 600 mA.
RPE 10A	De- / Aktivierung der Schutzleiterwiderstands-Messung mit 10 A.
RISO-1 / RISO-IN	De- / Aktivierung der Isolationswiderstands-Messung.
RISO-2	
RISO-3	
RISO-4	
RISO-OUT	
IPE	Deaktivierung der Schutzleiterstrom-Messung oder Auswahl des Messverfahrens.
IBer.	Deaktivierung der Berührungsstrom-Messung oder Auswahl des Messverfahrens.
Funkt.	Auswahl des Messverfahrens für die Funktionsprüfung.
Kabel	De- / Aktivierung der Durchgangsprüfung.
Ua	De- / Aktivierung der Ausgangsspannungs-Messung.
PRCD	Auswahl des PRCD-Typs.
PRCD Stromstärke	Auswahl des Auslösestroms des PRCD.

Tab. 16: Anzeige „Prüflauf“

## 7.4.4 Kundenspezifische Gerätевorlagen (Prüflingsvorlagen) verwalten \* ST 755+ / ST 760+

Das Menü „kundenspezifische Gerätevorlagen“ dient der Verwaltung von Prüflingsvorlagen.

### Menü

„Einstellungen > Experten-Einstellungen > Kundenspez. Gerätевorlagen“

### Vorgehen

1. Legen Sie eine neue Vorlage an. Dazu wählen Sie eine leere Zeile (leer) aus und betätigen die Schaltfläche „Neu“. Wenn bereits Vorlagen vorliegen, können Sie diese auswählen und bearbeiten (Ändern, Kopieren, Löschen).
2. Füllen Sie in der Anzeige „Gerät“ alle relevanten Parameter für den Prüfling aus.
  - Wählen Sie bei der „Bezeichnung“ einen bestehenden Prüfling als Vorlage aus oder legen einen neuen an.
3. Weisen Sie dem Prüfling eine Schnellwahltaste zu. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche „Taste auswählen“ im Smart Menü.
4. Wählen Sie eine leere Schnellwahltaste „(leer)“ aus.
5. Füllen Sie in der Anzeige „Gerät“ -Tastenbeschriftung alle relevanten Parameter aus und bestätigen Sie mit „OK“.

## 7.4.5 Vorlagen verwalten

Der Menübereich „Vorlagen“ dient der Verwaltung folgender Einstellungen:

- Kundenspezifische Prüfabläufe
- Kundenspezifische Sichtprüfungen
- Kundenspezifische Gerätевorlagen – Prüflingsvorlagen \* ST 755+ / ST 760+

### Voraussetzungen

- Es sind bereits Vorlagen (Prüfabläufe, Sichtprüfungen, Prüflingsvorlagen) angelegt.
- Sie sind auf dem Gerät als Benutzer mit Admin-Status angemeldet.

### Menü

„Einstellungen > Experten-Einstellungen > Vorlagen > Prüfabläufe / Sichtprüfung / Gerätевorlagen“

## Funktionsweise

Wenn Sie einen Vorlagentyp (Prüfabläufe, Sichtprüfungen oder Gerätevorlagen) gewählt haben, sehen Sie auf der linken Seite der Ansicht die datenbankspezifischen (Prüflings-) Vorlagen und auf der rechten Seite der Ansicht die datenbankübergreifenden (Prüflings-) Vorlagen.

Schaltflächen	Beschreibung
Ändern	Öffnet ein Eingabefenster zur Eingabe / Bearbeitung des Namens
Kopieren	Kopiert ein Duplikat der ausgewählten Vorlage auf die jeweils „andere Seite“: <ul style="list-style-type: none"> <li>→ In die datenbankübergreifenden Vorlagen (Speicherung auf Gerät)</li> <li>← In die datenbankspezifischen Vorlagen (Speicherung in Kundendatenbank)</li> </ul>
Löschen	Löscht die ausgewählte Vorlage
Alle kopieren	Kopiert alle Vorlagen auf die jeweils „andere Seite“. Existierende Vorlagen werden auf Wunsch überschrieben.

Tab. 17: Funktionsweise Vorlagen verwalten

## Vorgehen – Am Beispiel kopieren

1. Wählen Sie eine Prüfnorm aus.
2. Wählen Sie eine Datenbank aus.
  - Wenn Sie eine Vorlage von einer Datenbank in die datenbankübergreifenden Vorlagen kopieren möchten, wählen Sie einen Eintrag auf der linken Seite der Ansicht aus und betätigen „Kopieren“.
  - Wenn Sie eine Vorlage aus den datenbankübergreifenden Vorlagen in eine Datenbank kopieren möchten, wählen Sie einen Eintrag auf der rechten Seite der Ansicht aus und betätigen „Kopieren“.

## 7.5 Benutzer verwalten

Das Menü „Benutzerverwaltung“ dient der Verwaltung der Benutzerdaten und Zugriffsberechtigungen.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

## 7.6 Datenbank verwalten

Das Menü „Datenbank“ dient der Verwaltung folgender Inhalte:

- Datenbanknamen
- Kundendaten
- Abteilungsnamen
- Prüflingsdaten

### Menü

„Einstellungen > Datenbank“

### Einstellmöglichkeiten

Schaltfläche	Datenbank	Kunde	Abteilung	Prüfling / Ident. Nr.
Neu	X	X	X	X
Ändern	-	X	X	X
Kopieren	-	X	-	X
Löschen	-	X	X	X

Tab. 18: Funktionsumfang „Datenbank-Verwaltung“

### 7.6.1 Prüflinge verwalten

Über den Parameter „Ident.-Nr.“ werden die Prüflinge verwaltet. Die Identifikationsnummer und Prüflingsbeschreibung („Gerät“) wird zur eindeutigen Benennung von Prüflingen eingetragen.

Prüflinge können in folgenden Bereichen verwaltet werden:

- Datenbank
- Automatikprüfung
- Manuelle Prüfung nach VDE... (nach Abschluss der Prüfung im Prüfergebnis-Protokoll unter „Gerät“)

### Vorgehen – Prüfling anlegen

1. Wählen oder legen Sie eine Datenbank an.
2. Wählen oder legen Sie einen Kunden an.
3. Wählen oder legen Sie ggf. eine Abteilung an (keine Pflichtangabe).
4. Legen Sie einen Prüfling an. Betätigen Sie dazu die Zeile „Ident. Nr.“ auf der linken Seite. Das Eingabefenster „Geräte ID“ wird angezeigt.
5. Geben Sie die gewünschte ID manuell ein oder lesen Sie diese mit dem Barcodescanner oder dem RFID-Scanner ein.  
Die Anzeige „Geräte“ wird angezeigt.
6. Vervollständigen Sie die Prüflingsangaben und speichern diese.

## Einstellmöglichkeiten

Parameter	Beschreibung
Ident. Nr. (Pflichtfeld)	Identifikationsnummer und Prüflingsbeschreibung wird hier zur eindeutigen Benennung von Prüflingen eingetragen. Eine Kombination aus Text und Ziffern ist möglich.
Bezeichnung	Es gibt die folgenden Optionen zur Eingabe: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Manuell</li> <li>• Einlesen eines Barcodes mit dem Barcodescanner</li> <li>• Einlesen einer RFID-Tags mit dem RFID-Scanner</li> </ul>
Hersteller	Eingabe oder Auswahl des Parameters.
Seriенnummer	
Typ	
Modell	
Abteilung	
Prüfung nach	Auswahl der Prüfnorm.
Schutzklasse	Auswahl der Prüflings-Schutzklasse.
Prüfablauf (Pflichtfeld)	Auswahl des Prüfablaufs.
Grenzwerte (Administrator)	Grenzwerte sind im Prüfablauf festgelegt.
Sichtprüfung	Auswahl der Sichtprüfung [► Seite 33]: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Standard Sichtprüfung</li> <li>• Erweiterte Sichtprüfung</li> <li>• Kundenspezifische Sichtprüfung</li> </ul>
Prüfintervall	Angabe des Prüfintervalls in Monaten.
Nächste Prüfung	Anzeige des nächsten Prüftermins.
Anzahl Leiter	Eingabe oder Auswahl des Parameters.
Leitungslänge (m)	
Leitungsquerschnitt (mm <sup>2</sup> )	
P-Nenn (kW)	
Privates Eigentum	Bei dem Prüfling handelt es sich um privates Eigentum. Aktivierung und Deaktivierung durch den ON/OFF Schieber.
Bemerkung	Angabe zusätzlicher Anmerkungen zum Prüfling.
Außer Betrieb	Der Prüfling ist außer Betrieb. Aktivierung und Deaktivierung durch den ON/OFF Schieber.

Tab. 19: Anzeige „Gerät“

Über die Schaltfläche Prüfablauf können Sie den Prüfablauf des Prüflings individuell anpassen [► Seite 45].

## Vorgehen – Prüfling auswählen

1. Betätigen Sie die rechte Seite der Zeile „Ident. Nr.“.  
Ein Eingabefenster öffnet sich.
2. Geben Sie in die Identifikationsnummer des Prüflings ein oder scannen Sie diese mit dem Barcodescanner oder dem RFID-Scanner ein.
3. Bestätigen Sie mit der Eingabetaste.
4. Bestätigen Sie mit der Schaltfläche „OK“.  
In der Statusmeldung wird der gewählte Prüfling angezeigt.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

## 7.7 Null-, Kabel- und Sondenabgleich durchführen

Kalibrieren Sie das Gerät während der Erstinbetriebnahme über den internen Abgleich.

Beim Sonden-Abgleich werden die Übergangswiderstände im Gerät, inklusive des Kabels der angeschlossenen Sonde, kalibriert. Sie können ohne erneute Kalibrierung zwischen einer 2 m und einer 5 m langen Sonde wechseln.

Wenn Sie eine 1-polige Sonde verwenden, stecken Sie eine Brücke zwischen die Buchsen Sonde / Probe „+“ und „-“.

### Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlusschemas angeschlossen.

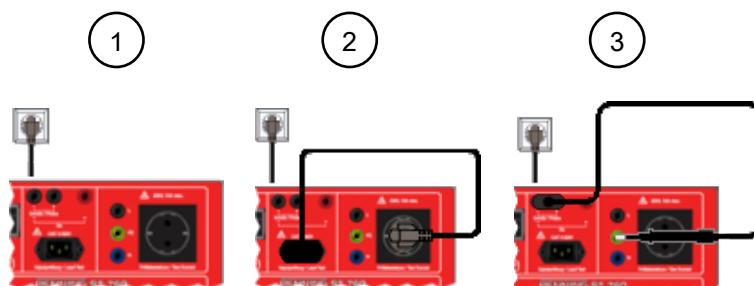


Abb. 4: Abgleich

1	Null-Abgleich
2	Kabel-Abgleich
3	Sonden-Abgleich

### Menü

„Einstellungen > Abgleich / Kalibrierung“

### Vorgehen

1. Starten Sie den gewünschten Abgleich.
2. Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display.

### Ergebnis

Kontrollfeld	Beschreibung
	Die Kalibrierung / der Abgleich war erfolgreich.
	Die Kalibrierung / der Abgleich ist fehlgeschlagen. Überprüfen Sie die Steckverbindungen und Ihren Handlungsablauf und starten die die Prüfung erneut.

## 7.8 Anzeige, Uhrzeit und Sprache einstellen

### Einstellmöglichkeiten

Menü	Beschreibung
Uhrzeit	Einstellung der Uhrzeit <ul style="list-style-type: none"><li>Linke Spalte: Stunden</li><li>Rechte Spalte: Minuten</li></ul>
Datum	Einstellung des Datums <ul style="list-style-type: none"><li>Linke Spalte: Tag</li><li>Mittlere Spalte: Monat</li><li>Rechte Spalte: Jahr</li></ul>
Sprache	Einstellung der Sprache <ul style="list-style-type: none"><li>Deutsch</li><li>Englisch</li><li>Französisch</li><li>Niederländisch</li></ul>
Helligkeit	Einstellung der Displayhelligkeit zwischen 0 und 100 %. Durch verschieben des gelben Balkens oder eintragen eines Prozentwerts im Eingabefeld können Sie die Displayhelligkeit einstellen. Beim Verlassen des Menüs wird die Einstellung automatisch gespeichert. Die Schaltfläche „Reset“ setzt die Displayhelligkeit auf die Standardeinstellung von 25 %.
Touch Kalibrierung	Kalibrierung des Touch Displays. <ol style="list-style-type: none"><li>Starten Sie die Kalibrierung.</li><li>Tippen Sie möglichst präzise in die Mitte des angezeigten Kreuzes.</li><li>Wiederholen Sie den Vorgang, bis kein Kreuz mehr angezeigt wird.</li><li>Beenden Sie den Vorgang, indem Sie erneut das Display betätigen. Die folgende Abfrage öffnet sich: „Möchten Sie die Werte speichern?“</li><li>Wenn Sie die Abfrage mit „Ja“ bestätigen, wird die Kalibrierung übernommen und das Gerät neu gestartet.</li></ol>

Tab. 20: Anzeige, Uhrzeit und Sprache

# 8 Prüfungen durchführen

## 8.1 Voraussetzungen für Prüfungen und Messungen

Beachten Sie für die Prüfungen und Messungen die folgenden grundsätzlichen Voraussetzungen:

- Während der Erstinbetriebnahme vor der Durchführung der ersten Prüfung: Kalibrieren Sie das Gerät über den internen Abgleich (Null-, Kabel- und Sondenabgleich) [▶ Seite 51].
- Verwenden Sie nur zugelassene Sicherheitsmessleitungen [▶ Seite 56].
- Trennen Sie für die jeweilige Prüfung oder Messung nicht benötigte Sicherheitsmessleitungen vom Gerät.
- Beachten Sie vorhandene Störquellen. Starke Störquellen in der Nähe des Geräts können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.
- Beachten Sie zu den Prüfungen und Messungen die zugehörigen Messbereiche und Messgenauigkeiten im Kapitel „Messbereiche“.
- Beachten Sie die Abbildungen für den entsprechenden Prüfaufbau.
- Beachten Sie, dass bei einer unterbrochenen oder pausierten Prüfung, die Prüfspannung weiterhin anliegt.
- Stellen Sie vor Beginn der Prüfung die notwendigen Messstellen fest.
- Folgen Sie den Anweisungen auf dem Display des Geräts.
- Sie sind vertraut mit der allgemeinen Bedienung des Geräts [▶ Seite 23].
- Ein Prüfling darf nur elektrisch getestet werden, wenn bei der Sichtprüfung keine schwerwiegenden Mängel erkannt wurden.
- Beachten Sie geltende Vorschriften aus der aktuellen VDE- / EN-Norm.
- Beachten Sie vor Beginn und während einer Prüfung die Herstellerangaben in den Begleitpapieren des Prüflings.
- Die Leitungen des Prüflings sind vollständig abgerollt, z. B. bei Kabeltrommeln.
- Bei Prüfungen von Prüflingen mit dem Warnhinweis „Hoher Ableitstrom“ darf die Prüfung nur von Elektrofachkräften durchgeführt werden.
- Die Spezifikation, Auswahl und Reihenfolge von Einzelprüfungen wird durch die verantwortliche Elektrofachkraft festgelegt.
- Ab Werk eingestellte Grenzwerte entsprechen den normativen Angaben zum Zeitpunkt der Drucklegung. Verwaltung und Festlegung der kundenspezifischen Grenzwerte liegen im Ermessen der ausführenden Elektrofachkraft.
- Bei Prüflingen mit Schutzleiter-Schutzmaßnahmen: Testen Sie den Prüfling in allen Schalterstellungen (Prüflingsfunktionen).
- Während der Isolationswiderstandsprüfung ( $R_{ISO}$ ) oder dem Ersatzableitstromverfahren können am Prüfling gefährliche Spannungen auftreten.
- Als Geräteschutz und zur Funktionsprüfung werden die Prüfspannungen überwacht. Bei Störung erfolgt eine Fehleranzeige im Display. Die Messung wird unterbrochen. Bei einem Fehlerstrom von  $\geq 25$  mA erfolgt eine Abschaltung im Zeitraum von 100 ms bis 200 ms.
- Führen Sie PRCD Prüfungen nur lastfrei durch.
- Um Kurz- oder Körperschlüsse zu erfassen, die hinter den Einschaltgliedern des Prüflings liegen (z. B. Schalter, Thermostat, Relais), muss der Prüfling eingeschaltet sein.
- Die Buchsen „L“, „N“ und „PE“ sind verbunden mit der Prüfsteckdose. Wenn Sie Netzspannung auf die Prüfsteckdose schalten, wird die Verbindung getrennt.
- Durch Betätigen der Schaltfläche „Pause“ halten Sie die Messung an. Während der Pause bleibt die Prüfsteckdose unter Spannung.

## Strommessungen

- Der Prüfling steht sicher und isoliert.
- Der Messstromkreis ist geschlossen. Andernfalls wird kein Strom gemessen und das Prüfergebnis wird fälschlicherweise positiv angezeigt.
- Beachten Sie induktive und kapazitive Schaltungen.
- Wenn berührbare, leitfähige Bauteile unterschiedlichen Potentials so angeordnet sind, dass diese gemeinsam mit einer Hand berührt werden können, ist die Summe Ihrer Berührungsströme als Messwert anzusehen.
- Bei der Verwendung in einem IT-Versorgungsnetz ist die Ableitstrommessung nur im Ersatzableitstrom-Messverfahren möglich.
- Bei Informationsgeräten und SELV- / PELV-führenden Bauteilen darf auf die Prüfung des Berührungsstroms verzichtet werden, wenn in Folge der Messung eine Beschädigung des Prüflings eintreten kann.
- Direkt- und Differenzstrom-Messverfahren:
  - Wenn der Isolationswiderstand nicht gemessen werden kann bzw. soll, muss der Schutzleiter- bzw. Berührungsstrom mit dem Direkt- oder Differenzstrom-Messverfahren durchgeführt werden.
  - Messung mit beiden Polaritäten (L<->N; N<->L)
  - Die Prüfsteckdose wird beim Direkt- und Differenzstrom-Messverfahren mit Netzspannung versorgt.
- Ersatzableitstrom-Messverfahren:
  - Das Ersatzableitstrom-Messverfahren ist nur gültig, wenn sich in dem Prüfling keine netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen befinden.
  - Der Prüfling hat die Prüfung des Isolationswiderstands bestanden [▶ Seite 61].
  - Prüfung mit Netz-Ersatzspannung (230 V-AC).
  - Der Prüfling hat die Prüfung des Schutzleiterwiderstands bestanden [▶ Seite 60].
  - Prüflinge mit Kondensatorbeschaltungen können höhere Ableitströme verursachen. Prüfen Sie, ob die gemessenen Ableitstromwerte den geltenden Grenzwerten genügen.

## Widerstandsmessungen

- Isolationswiderstand:
  - Bei Informationsgeräten und SELV-führenden Bauteilen darf auf die Prüfung des Isolationswiderstands verzichtet werden, wenn in Folge der Messung eine Beschädigung des Prüflings eintreten kann.
  - Bei Prüflingen, die über Befestigungen miteinander verbunden bzw. galvanisch voneinander getrennt sind oder einen gemeinsamen Schutzleiter besitzen: Prüfen Sie jedes Bauteil einzeln.
  - Prüflinge mit elektrisch betätigten Schaltelementen können gegebenenfalls verhindern, dass alle berührbaren, leitfähigen und aktiven Bauteile mit der Prüfspannung beaufschlagt werden. Prüfen Sie diese Prüflinge mit besonderer Vorsicht und unter Netzspannung.
  - Prüflinge mit magnetischen, thermischen oder optischen Schaltelementen können verhindern, dass alle berührbaren, leitfähigen und aktiven Bauteile mit der Prüfspannung beaufschlagt werden. Prüfen Sie diese Prüflinge mit geschlossenem Kontakt des Schaltelementes.
  - Wenn bei Prüflingen mit Heizelementen und einer Leistung  $P > 3,5 \text{ kW}$  der Grenzwert unterschritten wird, gilt der Prüfling dennoch als einwandfrei, wenn der Grenzwert für den Schutzleiterstrom nicht überschritten wird.

## 8.1 Voraussetzungen für Prüfungen und Messungen

- Werden bei der Isolationswiderstandsmessung nicht alle Teile vollständig erfasst (z. B. wenn Relais, Halbleiterbauteile eine Durchleitung verhindern), darf das Ersatzableitstrom-Messverfahren nicht angewendet werden. Das Direkte-Messverfahren oder das Differenzstrom-Messverfahren wird angewendet.
- Wird die Isolationswiderstandsmessung von Geräten mit Heizelementen >3,5 kW mit einem negativen Ergebnis abgeschlossen, darf das Ersatzableitstrom-Messverfahren nicht angewendet werden. Das Direkte-Messverfahren oder das Differenzstrom-Messverfahren wird angewendet.
- Schutzleiterwiderstand:
  - Bewegen Sie während der Schutzleiterprüfung alle beweglichen Einzelabschnitte der Schutzleiterstrecke.
  - Bei Prüflingen mit langen Anschlussleitungen und einem Schutzleiterwiderstand >1 Ω, müssen Sie den Betreiber des Prüflings darüber informieren, dass die Schleifenimpedanz des Stromkreises zu hoch werden kann und der Einsatz des Prüflings über einen Fehlerstromschutzschalter erfolgen sollte.
  - Wenn während der Bewegung des Schutzleiters eine erhebliche Änderung des gemessenen Widerstandswertes auftritt, muss davon ausgegangen werden, dass der Schutzleiter keine ausreichende Verbindung besitzt, beschädigt ist oder eine der Klemm- oder Steckverbindungen den Kontakt zum Prüfling verloren hat.

**Funktionsprüfung**

- Der Prüfling darf ausschließlich nach bestandener Sicherheitsprüfung auf ordnungsgemäße Funktion getestet werden.
- Die Prüfsteckdose wird beim Direkt- und Differenzstrom-Messverfahren mit Netzspannung versorgt.
- Messung mit beiden Polaritäten (L<->N; N<->L)
- Der Prüfling steht beim Direkt-Messverfahren isoliert.
- Weisen Sie vor dem Ausführen der Funktionsprüfung und aller Prüfungen, zu denen der Prüfling mit Netzspannung versorgt und in Betrieb gesetzt wird, nach, dass im Prüfling keine Kurzschlüsse innerhalb der Phasen L1, L2, L3 und dem Neutralleiter N vorliegen.
- Schalten Sie den Prüfling vor Beginn der Funktionsprüfung am geräteeigenen Schalter außer Betrieb. Schalten Sie den Prüfling erst in Betrieb, wenn die entsprechende Abfrage auf dem Display des Geräts erscheint.
- Bei Prüflingen, die über Befestigungen miteinander verbunden bzw. galvanisch voneinander getrennt sind oder einen gemeinsamen Schutzleiter besitzen: Prüfen Sie jedes Bauteil einzeln.

## 8.2 Sicherheitsmessleitungen anschließen

Für bestimmte Prüfungen und Messungen müssen Sie die Sicherheitsmessleitungen am Gerät anschließen.

### Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
  - Sicherheitsmessleitungen
- Die Sicherheitsmessleitungen müssen für das Gerät zugelassen sein (z. B. Sicherheitsmessleitungen im Lieferumfang) und sich in technisch einwandfreiem und betriebssicherem Zustand befinden.
- Überprüfen Sie die Angaben für Nennspannung und Nennstrom.
  - Überprüfen Sie die Isolation der Sicherheitsmessleitungen.
  - Prüfen Sie die Sicherheitsmessleitungen auf Durchgang.
  - Sondern Sie defekte Sicherheitsmessleitungen aus.
- Aufsteckkappen (abhängig von der Überspannungskategorie)
  - Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen während Prüfungen und Messungen nur im Handbereich.



### ⚠️ WARNUNG

#### Gefährliche Spannung

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung bei falscher Bedienung möglich.

- Berühren Sie die Sicherheitsmessleitungen nicht an den blanken Messspitzen bzw. an den blanken Kontakten der optionalen Krokodilklemmen, sondern nur im Handbereich.
- Beachten Sie, dass während der Isolationswiderstandsmessung gefährliche Prüfspannungen am Gerät anliegen können. Diese können bei kontaktierten Sicherheitsmessleitungen auch am Messstromkreis anliegen.
- Stecken Sie die Sicherheitsmessleitungen in die entsprechend gekennzeichneten Messbuchsen am Gerät und kontrollieren Sie den festen Sitz.
- Verwenden Sie nur zugelassene Sicherheitsmessleitungen.
- Montieren Sie die Aufsteckkappen auf die Kontaktspitzen der Sicherheitsmessleitungen (Stromkreise der Überspannungskategorie CAT III oder IV).
- Entfernen Sie beim Trennen des Messstromkreises immer zuerst die spannungsführende Sicherheitsmessleitung (Phase) und dann die Null-Sicherheitsmessleitung von der Messstelle.

**Vorgehen**

Schließen Sie die Sicherheitsmessleitungen entsprechend der jeweiligen Einzelprüfung an die folgenden Buchsen an:

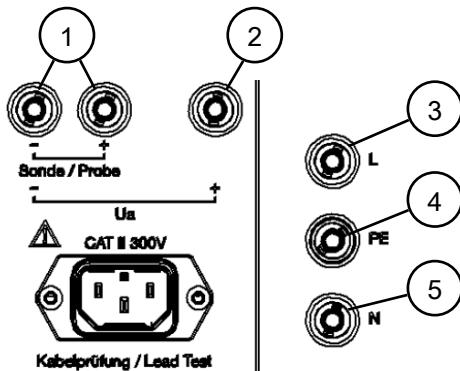


Abb. 5: Geräteansicht-Buchsen

1	Schwarze Messbuchsen für die Prüfsonde	2	Rote Messbuchse für Sicherheitsmessleitung mit Prüfspitze zur Spannungsmessung
3	Schwarze Buchse „L“ ist verbunden mit dem „L“ der Prüfsteckdose (Verbindung ist getrennt wenn Netzspannung an der Prüfsteckdose anliegt).	4	Gelb-grüne Buchse „PE“ für Sicherheitsmessleitung mit Prüfspitze für Strom- und Isolationswiderstandsmessungen
5	Blaue Buchse „N“ ist verbunden mit dem „N“ der Prüfsteckdose (Verbindung ist getrennt wenn Netzspannung an der Prüfsteckdose anliegt).		

Achten Sie darauf, dass alle Klemm- und Steckverbindungen einen einwandfreien Kontakt zu den berührbaren und leitfähigen Teilen des Prüflings besitzen.

## 8.3 Automatikprüfung durchführen

Die Automatikprüfung dient primär zur Wiederholungs-, Änderungs- und Instandsetzungsprüfung bereits angelegter Prüflingseinträge.

### Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [► Seite 53].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen

### Menü

Hauptmenü > Automatik

### Vorgehen

1. Wählen Sie eine Datenbank aus.  
Wenn keine Datenbank vorliegt, legen Sie eine neue Datenbank an.
2. Wählen Sie einen Kunden aus.  
Wenn kein Kunde vorliegt, legen Sie einen neuen Kunden an.
3. Wählen Sie eine Abteilung aus.  
Wenn keine Abteilung vorliegt, wählen Sie (alle anzeigen) oder (leer) aus oder legen eine neue Abteilung an.
4. Wählen Sie einen Prüfling aus (Ident.-Nr. / Überfällige Geräte)  
Um einen für die Prüfung überfälligen Prüfling auszuwählen, wählen Sie einen Prüfling über die Zeile „überfällige Geräte“.  
Wenn Sie alle genannten Parameter ausgewählt haben, wird die Schaltfläche „Start“ eingeblendet.
5. Starten Sie die Automatikprüfung und folgen Sie den Anweisungen.  
Ist der Anschlusstest [► Seite 32] erfolgreich, wird die Ansicht „Sichtprüfung“ angezeigt.
6. Führen Sie die Sichtprüfung durch.
7. Bewerten Sie das Ergebnis der Sichtprüfung.
  - Es liegen keine Mängel vor:  
Bestätigen mit der Schaltfläche „OK“ oder „Alle OK“.  
Wenn keine schwerwiegenden Mängel vorliegen, betätigen Sie die Schaltfläche „Start“ um die Sichtprüfung abzuschließen und mit dem Prüfablauf zu beginnen.
  - Es liegen Mängel vor: Bewerten Sie mit der Schaltfläche „Fehler“ oder pro negativem Ergebnis mit der Schaltfläche „F“ für Fehler oder „N.V.“ für nicht vorhanden.  
Wenn schwerwiegende Mängel vorliegen, beenden Sie die Prüfung. Dazu betätigen Sie die Schaltfläche „Fertig“ sodass Sie direkt zum Prüfprotokoll gelangen.
8. Führen Sie den Prüfablauf [► Seite 24] durch. Folgen die dazu den Anweisungen auf dem Display und den Anweisungen zur jeweiligen Einzelprüfung [► Seite 60].  
Nach Beendigung des Prüflaufs wird das das Prüfprotokoll in der Anzeige „Testergebnis“ angezeigt.
9. Wählen Sie die Prüfungsart. Dazu scrollen Sie zum Ende des Prüfprotokolls und wählen im Drop Down Menü zwischen Wiederholungs-, Änderungs-, Instandsetzungs- bzw. Eingangsprüfung.  
In der Zeile „Bemerkung“ können Sie eine Anmerkung eintragen.
10. Um den Prüfvorgang zu beenden, wählen Sie das gewünschte Verfahren (Drucken, Verwerfen oder Speichern) mit dem Prüfprotokoll „Testergebnis“.

## 8.4 Manuelle Prüfung durchführen

Die manuellen Prüfungen dienen der Überprüfung nach Instandsetzung, Änderung und zur Wiederholungsprüfung elektrischer Prüflinge.

### Voraussetzungen

- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen

### Menü

Hauptmenü > VDE 0701, VDE 0702

Hauptmenü > VDE 0751-1

Hauptmenü > VDE 0544-4

### Vorgehen

1. Wählen Sie die gewünschte Prüfnorm im Hauptmenü aus.

- VDE 0701, VDE 0702
- VDE 0751-1
- VDE 0544-4

2. Wählen Sie die entsprechende Schutzklasse des Prüflings aus.

Die Ansicht Sichtkontrolle mit der Standard Sichtprüfung wird angezeigt.

3. Führen Sie eine Sichtkontrolle durch.

Wenn Sie die erweiterte oder kundenspezifische Sichtprüfung durchführen möchten, wählen Sie die gewünschte Sichtkontrolle aus. Dazu betätigen Sie die Zeile Sichtkontrolle oben rechts in der Ansicht um die Auswahl zu öffnen. Betätigen Sie die gewünschte Sichtprüfung und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit „OK“.

Die gewünschte Sichtprüfung wird angezeigt. Sie können diese über Ein- und Ausblenden der einzelnen Fragen an Ihre Bedürfnisse anpassen und anschließend die Sichtkontrolle starten.

4. Bewerten Sie das Ergebnis der Sichtprüfung [▶ Seite 33].

- Es liegen keine Mängel vor:  
Bestätigen mit der Schaltfläche „OK“ oder „Alle OK“.

Wenn keine schwerwiegenden Mängel vorliegen, betätigen Sie die Schaltfläche „Start“ um die Sichtprüfung abzuschließen und mit dem Prüfablauf zu beginnen.

- Es liegen Mängel vor: Bewerten Sie mit der Schaltfläche „Fehler“ oder pro negativem Ergebnis mit der Schaltfläche „F“ für Fehler oder „N.V.“ für nicht vorhanden.

Wenn schwerwiegende Mängel vorliegen, beenden Sie die Prüfung. Dazu betätigen Sie die Schaltfläche „Fertig“, sodass Sie direkt zum Prüfprotokoll gelangen.

5. Wählen Sie die gewünschte Einzelprüfung.

Führen Sie die Einzelprüfung durch [▶ Seite 60]. Folgen Sie dazu den Anweisungen auf dem Display und den Anweisungen zur jeweiligen Einzelprüfung.

6. Halten Sie die Einzelprüfung an. Dazu betätigen Sie die Schaltfläche „Stopp“.

Das Ergebnis der Einzelprüfung wird eingeblendet.

7. Über die Schaltfläche „Zurück“ gelangen Sie wieder zur Übersicht der Einzelprüfungen.

Über die Schaltfläche „Start“ führen Sie die Einzelprüfung erneut durch.

8. Führen Sie alle gewünschten Einzelprüfungen durch. Folgen Sie dazu den Schritten 5-7.

9. Wenn Sie alle erforderlichen Einzelprüfungen durchgeführt haben, beenden Sie den Prüfablauf. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche „Fertig“ auf der Übersichtsseite der Einzelprüfungen.  
Das Prüfprotokoll „Testergebnis“ wird angezeigt.
10. Wählen Sie in der Zeile „Gerät“ einen Prüfling aus der Datenbank, oder legen den Prüfling neu an.
11. Wählen Sie die Prüfungsart.
12. In der Zeile „Bemerkung“ können Sie eine Anmerkung eintragen.
13. Um den Prüfvorgang zu beenden, wählen Sie das gewünschte Verfahren (Drucken, Verwerfen oder Speichern) mit dem Prüfprotokoll „Testergebnis“.

## 8.5 Einzelprüfungen durchführen

Dieses Kapitel beschreibt das Vorgehen bei Einzelprüfungen in der automatischen sowie der manuellen Prüfung.

### 8.5.1 Schutzleiterwiderstand prüfen

Die Prüfung des Schutzleiterwiderstands [► Seite 34] dient der Überprüfung auf eine ordnungsgemäße und sichere Verbindung zu allen mit dem Schutzleiter verbundenen, berührbaren und leitfähigen Bauteilen eines Prüflings.

#### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [► Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [► Seite 59] und der automatischen [► Seite 58] Prüfung.
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung und technischen Daten des Prüflings.

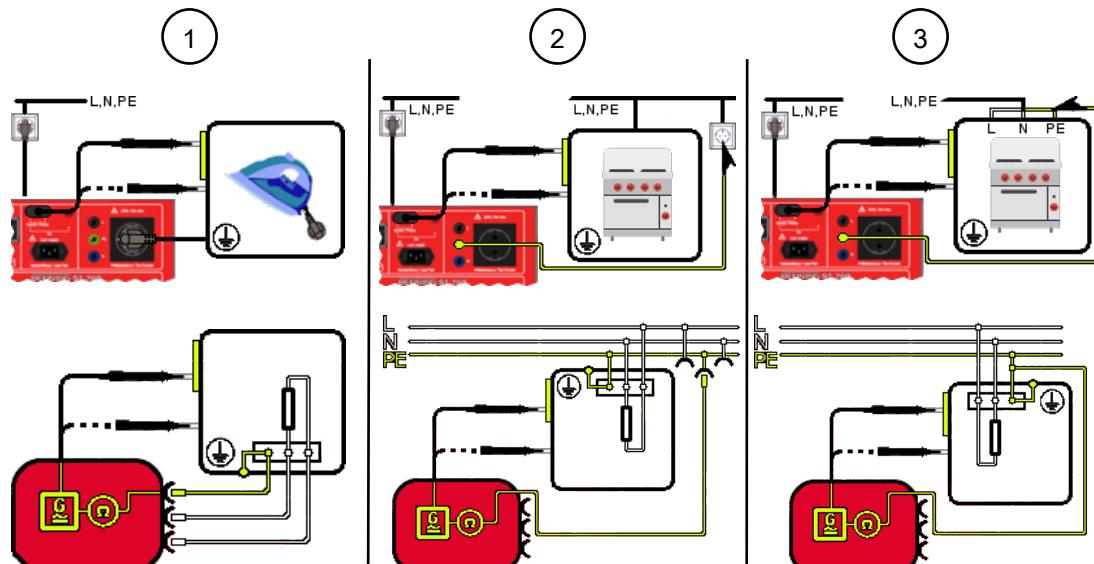


Abb. 6: Schutzleiterwiderstand prüfen (Anschlussschema beispielhaft für VDE 0701 und VDE 0702, Stromlaufplan)

## 8.5 Einzelprüfungen durchführen

1	Ortsveränderlicher Prüfling (SK I, $R_{PE}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen mit dem Schutzleiter verbundenen, berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.
2	Ortsfester Prüfling (SK I, $R_{PE}$ ) Verbindung zwischen einer parallel verlaufenden PE-Strecke (z. B. eine im selben Stromkreis liegende Schutzkontakt-Steckdose) und der PE-Buchse des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen mit dem Schutzleiter verbundenen, berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.
3	Ortsfester Prüfling (SK I, $R_{PE}$ ) Verbindung zwischen der PE-Buchse des Geräts und der Schutzleiter-Anschlussstelle des Prüflings. Messung mit der Prüfsonde an allen mit dem Schutzleiter verbundenen, berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.

**Vorgehen**

1. Legen Sie die Prüfsonde an die erste Messstelle an und starten Sie die Prüfung.
2. Bewegen Sie während der Messung alle beweglichen Einzelabschnitte der Schutzleiterstrecke.
3. Beobachten Sie die Messwerte auf dem Display. Der höchste Messwert wird gesichert.
4. Wenn der Signalton ertönt, legen Sie Prüfsonde an die nächste Messstelle.  
Wiederholen Sie die Messschritte 2 bis 4 an allen weiteren Messstellen.

**8.5.2 Isolationswiderstand prüfen**

Die Prüfung des Isolationswiderstands [▶ Seite 34] dient der Überprüfung auf einen ausreichend hohen Widerstand der Isolierungen des Prüflings. Ein hoher Isolationswiderstand stellt sicher, dass keine Fehlerströme abfließen können, wenn bei der Prüfung alle Bereiche des Prüflings erfasst wurden.

**Voraussetzungen**

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [▶ Seite 59] und der automatischen [▶ Seite 58] Prüfung.
- Der Prüfling hat die Prüfung des Schutzleiterwiderstands bestanden [▶ Seite 60].
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlusschemas angeschlossen.

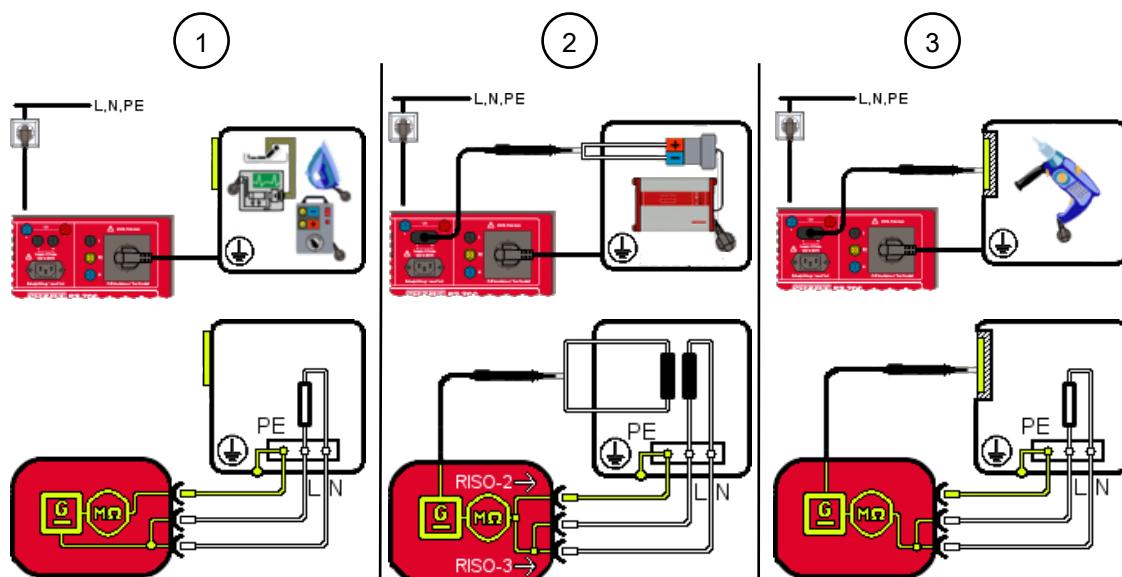


Abb. 7: Isolationswiderstand prüfen SK I (Anschlusschema beispielhaft für VDE 0701 und VDE 0702, Stromlaufplan)

1	LN gegen PE (SK I, $R_{ISO-1}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts.
2	Sekundärseite gegen PE (SK I, $R_{ISO-2}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an der Sekundärseite des Prüflings.  LN gegen Sekundärseite (SK I, $R_{ISO-3}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an der Sekundärseite des Prüflings.
3	LN gegen berührbare Teile ohne PE (SK I, $R_{ISO-4}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen Bauteilen des Prüflings ohne PE-Verbindung.

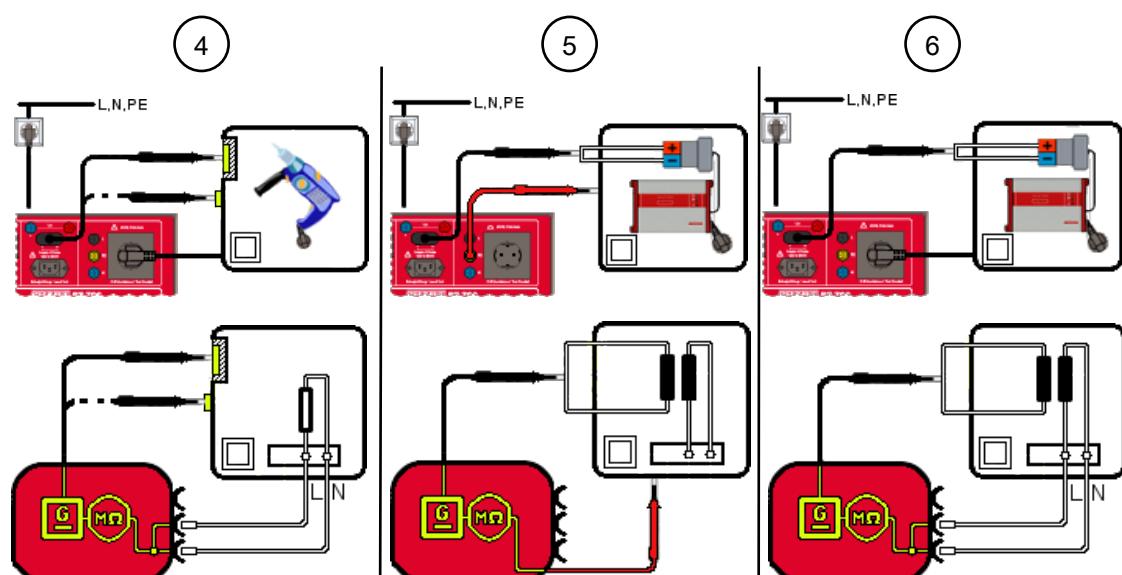


Abb. 8: Isolationswiderstand prüfen SK II (Anschlusschema beispielhaft für VDE 0701 und VDE 0702, Stromlaufplan)

4	LN gegen Körper (SK II, $R_{ISO-1}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.
---	---

5	Sekundärseite gegen Körper (SK II, $R_{ISO-2}$ ) Messung mit der Prüfspitze (PE-Buchse) am Körper des Prüflings und mit der Prüfsonde an der Sekundärseite des Prüflings.
6	LN gegen Sekundärseite (SK II, $R_{ISO-3}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an der Sekundärseite und am Körper der Prüflings.

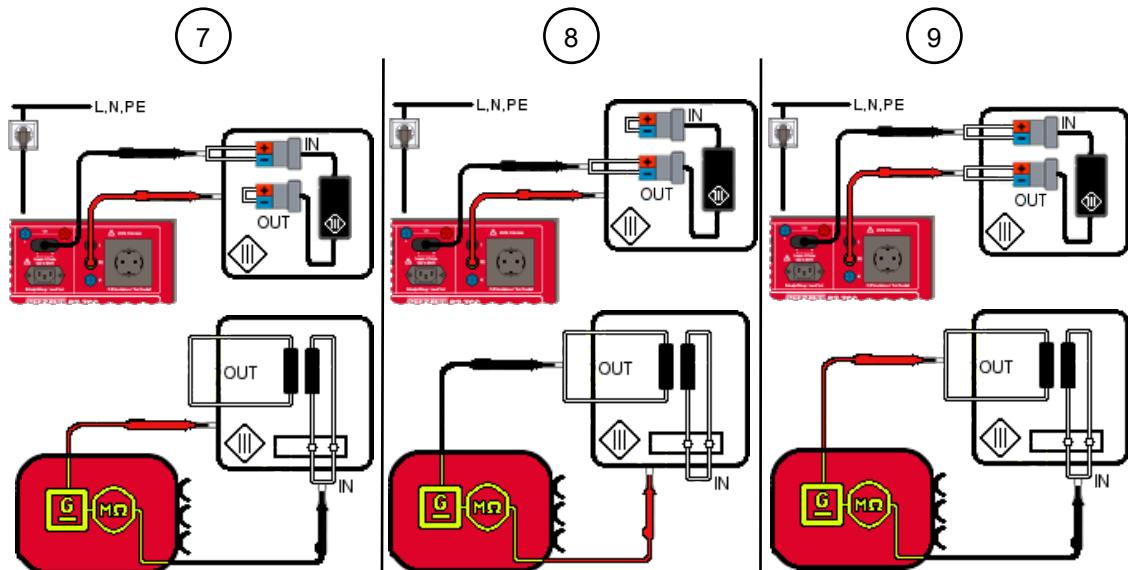


Abb. 9: Isolationswiderstand prüfen SK III (Anschlusschema beispielhaft für VDE 0701 und VDE 0702, Stromlaufplan)

7	Eingang gegen Körper (SK III, $R_{ISO-1}$ ) Messung mit der Prüfspitze (PE-Buchse) am Körper des Prüflings und mit der Prüfsonde am Eingang des Prüflings.
8	Ausgang gegen Körper (SK III, $R_{ISO-2}$ ) Messung mit der Prüfspitze (PE-Buchse) am Körper des Prüflings und mit der Prüfsonde am Ausgang des Prüflings.
9	Ausgang gegen Körper (SK III, $R_{ISO-3}$ ) Messung mit der Prüfspitze (PE-Buchse) am Ausgang des Prüflings und mit der Prüfsonde am Eingang des Prüflings.

## Vorgehen

1. Starten Sie die Einzelprüfung.
2. Führen Sie die erste Messung durch. Wenn mehrere Messstellen vorhanden sind, pausieren Sie die Messung. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche „Pause“.
3. Legen Sie die Prüfsonde / Messspitze an die nächste Messstelle an.
4. Setzen Sie die Messung fort. Betätigen Sie dazu die Schaltfläche „Weiter“.

## 8.5.3 Schutzleiterstrom prüfen

Die Prüfung des Schutzleiterstroms [► Seite 35] dient der Überprüfung auf ein ordnungsgemäßes Isoliervermögen unter Netzspannung, von Prüflingen mit der Schutzklasse I. Dadurch soll sichergestellt werden, dass kein Ableit- bzw. Fehlerstrom von den aktiven Teilen zur Erde fließt oder eine Durchströmungsgefährdung über berührbare, leitfähige Bauteile besteht.

### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [► Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [► Seite 59] und der automatischen [► Seite 58] Prüfung.
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung und technischen Daten des Prüflings.

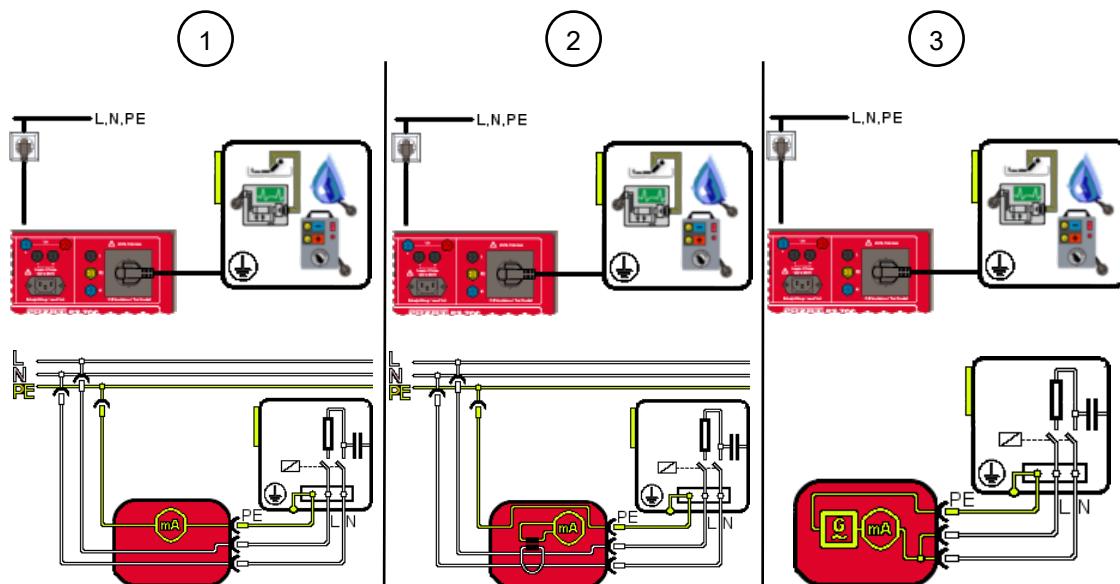


Abb. 10: Schutzleiterstrom prüfen (Anschlusschema, Stromlaufplan)

1	Direkt-Messverfahren (SK I, $I_{PE}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts.
2	Differenzstrom-Messverfahren (SK I, $I_{PE}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts.
3	Ersatzableitstrom-Messverfahren (SK I, $I_{PE}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts.

### Vorgehen

1. Starten Sie die Prüfung.
2. Wenn Sie das Direkt- oder das Differenzstrom-Messverfahren nutzen, ändern Sie die Polarität der Netzspannung an der Prüfsteckdose [► Seite 24].  
Prüfen Sie, wenn vorhanden, in allen Schalterstellungen (Prüflingsfunktionen).

## 8.5.4 Berührungsstrom prüfen

Die Prüfung des Berührungsstroms [▶ Seite 35] dient der Überprüfung auf Berührungsstrom an jedem berührbaren, leitfähigen Teil ohne Schutzleiterverbindung. Dadurch soll sichergestellt werden, dass keine Durchströmunggefährdung durch berührbare leitfähige Teile besteht.

### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [▶ Seite 59] und der automatischen [▶ Seite 58] Prüfung.
- Der Prüfling hat die Prüfung des Isolationswiderstands bestanden [▶ Seite 61].
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.

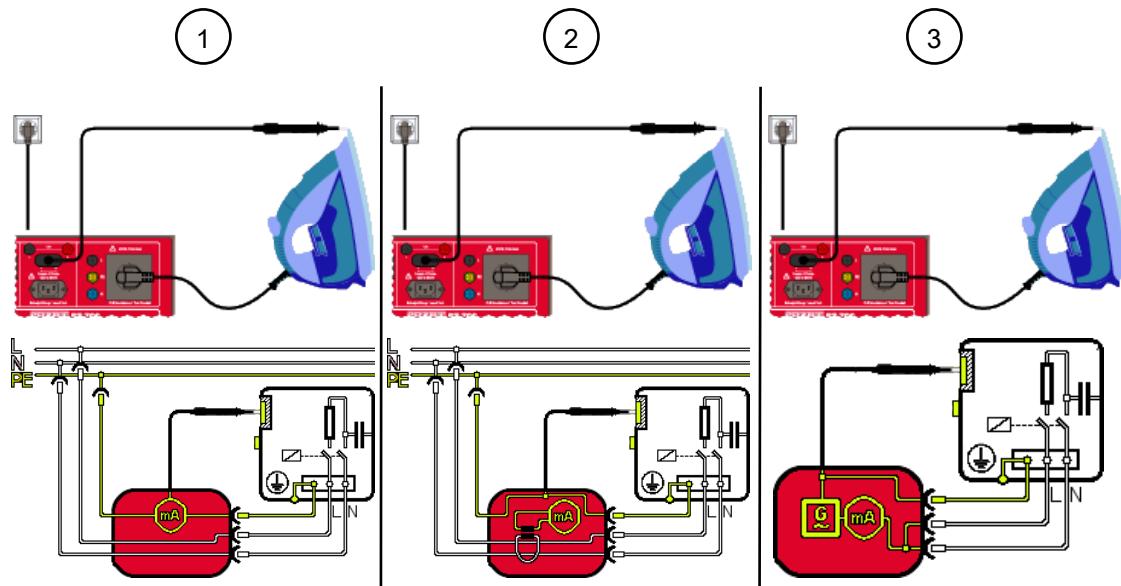


Abb. 11: Berührungsstrom prüfen SK I (Anschlussschema beispielhaft für VDE 0701 und VDE 0702, Stromlaufplan)

1	Direkt-Messverfahren (SK I, $I_{Ber}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings ohne PE-Verbindung.
2	Differenzstrom-Messverfahren (SK I, $I_{Ber}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings ohne PE-Verbindung.
3	Ersatzableitstrom-Messverfahren (SK I, $I_{Ber}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings ohne PE-Verbindung.

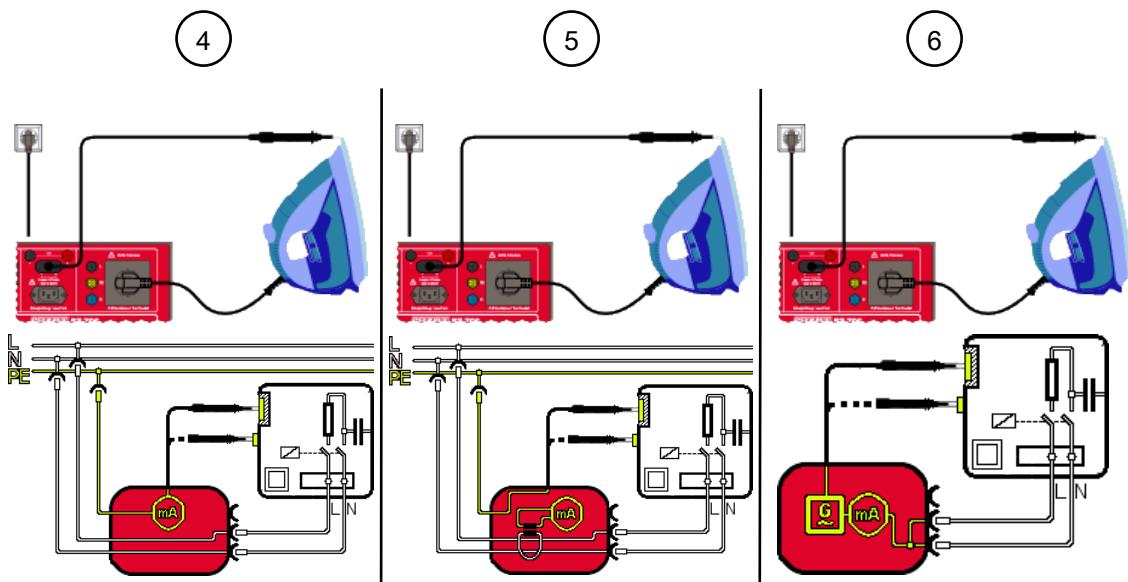


Abb. 12: Berührungsstrom prüfen SK II (Anschlusschema beispielhaft für VDE 0701 und VDE 0702, Stromlaufplan)

4	Direkt-Messverfahren (SK II, $I_{Ber}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.
5	Differenzstrom-Messverfahren (SK II, $I_{Ber}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.
6	Ersatzableitstrom-Messverfahren (SK II, $I_{Ber}$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit der Prüfsonde an allen berührbaren und leitfähigen Bauteilen des Prüflings.

## Vorgehen

1. Starten Sie die Prüfung.
  2. Tasten Sie alle berührbaren und leitfähigen Bauteile des Prüflings mit der Prüfsonde ab.
  3. Wenn Sie das Direkt- oder das Differenzstrom-Messverfahren nutzen, ändern Sie die Polarität der Netzspannung an der Prüfsteckdose [▶ Seite 24].
  4. Tasten Sie erneut alle berührbaren und leitfähigen Bauteile des Prüflings mit der Prüfsonde ab.
- Prüfen Sie, wenn vorhanden, in allen Schalterstellungen (Prüflingsfunktionen).

## 8.5.5 Funktion prüfen

Die Prüfung der Funktion [▶ Seite 36] dient zur abschließenden Überprüfung der elektrischen Sicherheit.

### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [▶ Seite 59] und der automatischen [▶ Seite 58] Prüfung.
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling hat die Sicherheitsprüfung bestanden.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.

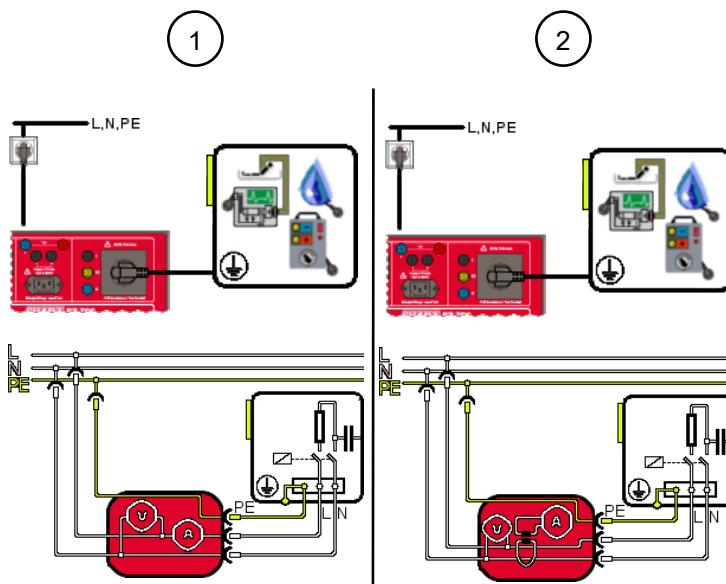


Abb. 13: Funktion prüfen (Anschlusschema, Stromlaufplan)

1	Direkt-Messverfahren (SK I, Funktion) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts.
2	Differenzstrom-Messverfahren (SK I, Funktion) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts.

### Vorgehen

1. Starten Sie die Prüfung.
2. Wenn Sie einen Prüfling der Schutzklasse II prüfen, tasten Sie für die Berührungsstromprüfung alle berührbaren und leitfähigen Bauteile des Prüflings mit der Prüfsonde ab. Für die Ableitstrommessung tasten Sie alle aktiven, mit dem Gehäuse verbundenen berührbaren und leitfähigen Bauteile ab.  
Beachten Sie induktive und kapazitive Schaltungen.
3. Ändern Sie die Polarität der Netzspannung an der Prüfsteckdose [▶ Seite 24].
4. Tasten Sie erneut alle Bauteile mit der Prüfsonde ab.  
Prüfen Sie, wenn vorhanden, in allen Schalterstellungen (Prüflingsfunktionen).

## 8.5.6 Kabdurchgang prüfen

Die Prüfung des Kabdurchgangs [▶ Seite 37] dient der Messung des Leitungswiderstands.

### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [▶ Seite 59] und der automatischen [▶ Seite 58] Prüfung.
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.

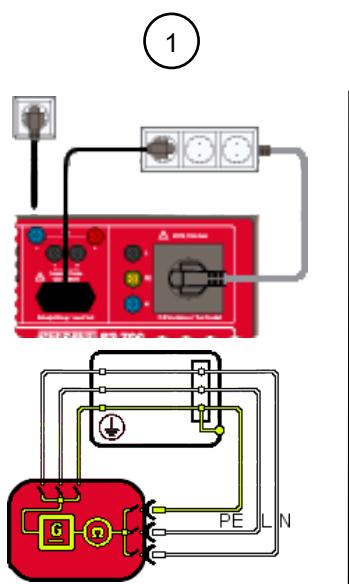


Abb. 14: Kabdurchgang prüfen (Beispiel: Mehrfachsteckdose, Anschlusschema, Stromlaufplan)

1	Durchgangsprüfung (SK I, Kabel) Verbindung zwischen der Prüfsteckdose, dem Prüfling und der Kaltgeräte-Buchse des Geräts.
---	--

### Vorgehen

1. Wenn notwendig, passen Sie folgende Grenzwerte an:
  - Leitungslänge [m]
  - Leitungsquerschnitt [mm<sup>2</sup>]
  - Anzahl der Leiter
  - Widerstand pro Leiter [Ω]
2. Starten Sie die Prüfung.

Die Messung erfolgt durchgehend, sodass Sie ausreichend Zeit haben, die Prüfung durchzuführen. Das Gerät misst den Leitungswiderstand der Leiter (L, N, PE) sowie aller Leiter in Reihe.

## 8.5.7 Schutzkleinspannung prüfen

Die Prüfung der Schutzkleinspannung [▶ Seite 37] dient zur Überprüfung der Bemessungsspannung von Prüflingen mit SELV- / PELV-Spannungen.

### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [▶ Seite 59] und der automatischen [▶ Seite 58] Prüfung.
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlusschemas angeschlossen.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung und technischen Daten des Prüflings.

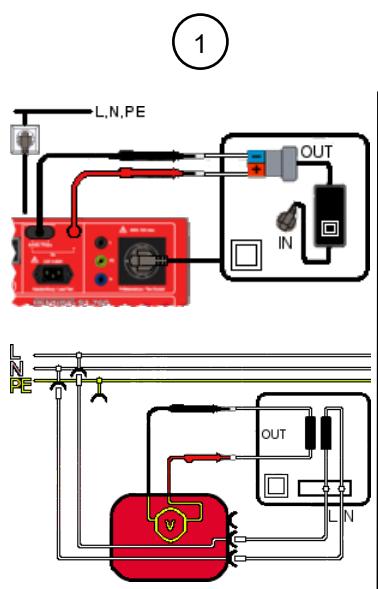


Abb. 15: Schutzkleinspannung prüfen SK I (Anschlusschema, Stromlaufplan)

1	Schutzkleinspannung (SK I, $U_a$ ) Schutzkontaktstecker des Prüflings steckt in der Prüfsteckdose des Geräts. Messung mit den Prüfsonden polrichtig zwischen beiden Polen auf der Sekundärseite des Prüflings.
---	---

### Vorgehen

1. Starten Sie die Prüfung.
2. Messen Sie mit der Prüfsonde an den Polen der Sekundärseite.
3. Kontrollieren Sie den gemessenen Wert auf Übereinstimmung mit den technischen Daten des Prüflings. Beachten Sie, dass gegebenenfalls eine Batteriegegenspannung anliegen muss, damit der Prüfling eine Ausgangsspannung korrekt durchschaltet.

## 8.5.8 PRCD prüfen

Die Prüfung von Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen [▶ Seite 38] dient zur Überprüfung der Funktionstüchtigkeit ortsveränderlicher Fehlerstrom-Schutzeinrichtungen (PRCD).

### Menü

„Hauptmenü > VDE 0701, VDE 0702 > Geräte mit PE (SK I)“

### Voraussetzungen

- Zugelassene Sicherheitsmessleitungen
- Beachten Sie die Voraussetzungen für die Messung [▶ Seite 53].
- Der Prüfling ist vom Netz freigeschaltet.
- Sie sind vertraut mit dem Vorgehen bei der manuellen [▶ Seite 59] und der automatischen [▶ Seite 58] Prüfung.
- Die notwendigen Messstellen sind bekannt.
- Der Prüfling ist gemäß des Anschlussschemas angeschlossen.
- Beachten Sie die Bedienungsanleitung und technischen Daten des Prüflings.

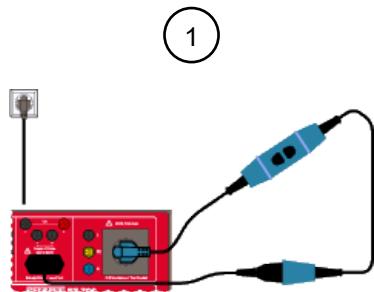


Abb. 16: PRCD prüfen (Anschlusschema)

1	Direkt-Messverfahren (SK I, PRCD) Verbindung zwischen der Prüfsteckdose, dem Prüfling und der Kaltgeräte-Buchse des Geräts.
---	--

### Vorgehen

1. Wenn notwendig, passen Sie die folgenden Grenzwerte an:
  - Auslösestrom  $I\text{-Nenn}$  [mA]
  - Auslösezeit  $I\text{-Nenn}$  [ms]
2. Starten Sie die Prüfung.
3. Kontrollieren Sie den gemessenen Wert auf Übereinstimmung mit den technischen Daten des Prüflings.

## 9 Instandhalten

Im Gerät gibt es keine Komponenten, die Sie austauschen können.



### ⚠️ **WARNUNG**

#### Öffnen des Geräts

Lebensgefahr oder schwere Verletzungen sind durch Kontakt mit hoher elektrischer Spannung beim Öffnen des Geräts möglich. Das Gerät kann beschädigt werden.

- Öffnen Sie nicht das Gerät.
- Wenden Sie sich für Reparaturen an Ihren Händler oder das Retourenmanagement [▶ Seite 10].

## 9.1 Wartungsplan

Die folgende Tabelle gibt Ihnen einen Überblick über alle Wartungs- und Instandhaltungsarbeiten, die Sie dauerhaft oder in regelmäßigen Abständen durchführen müssen.

Intervall	Maßnahmen
Regelmäßig, bei Bedarf	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerät reinigen [▶ Seite 72]</li></ul>
Alle 12 Monate	<ul style="list-style-type: none"><li>• Gerät kalibrieren [▶ Seite 72]</li></ul>

Tab. 21: Wartungsplan

## 9.2 Spannungsfreiheit herstellen

Wenn Sie das Gerät reinigen wollen, müssen Sie das Gerät vorher spannungsfrei machen.

### Vorgehen

1. Entfernen Sie das Gerät von der Messstelle.
2. Entfernen Sie die Sicherheitsmessleitungen vom Gerät.
3. Schalten Sie das Gerät aus.

## 9.3 Gerät reinigen

Reinigen Sie das Gerät regelmäßig und bei Bedarf.

### Voraussetzungen

- Sauberes und trockenes Tuch oder spezielles Reinigungstuch



### ACHTUNG

#### Falsche Reinigungsmittel

Durch die Verwendung falscher Reinigungsmittel kann das Gerät beschädigt werden.

- Verwenden Sie keine Lösungs-, Scheuer- oder Poliermittel.

### Vorgehen

Reinigen Sie das Gerät äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch oder einem speziellen Reinigungstuch.

## 9.4 Gerät kalibrieren

Benning garantiert die Einhaltung der in dieser Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum.

Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, lassen Sie das Gerät jährlich durch den BENNING Service [▶ Seite 10] kalibrieren.

Im Rahmen einer Kalibrierung wird das Gerät mit dem neuesten Firmware-Update versehen und bleibt somit immer auf dem neuesten Stand.

<http://calibration.benning.de>



## 9.5 Update (GUI, Firmware) installieren

Das Menü „Update (GUI, Firmware)“ dient der Aktualisierung der GUI und Firmware des Geräts. Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

## 9.6 Passwort wiederherstellen

Wenn Sie als Admin Ihr Passwort vergessen haben, können Sie mithilfe des Technischen Supports [▶ Seite 10] Ihr Passwort wiederherstellen.

Weitere Informationen zu diesem Thema finden Sie in der Bedienungsanleitung [▶ Seite 3].

# 10 Entsorgung und Umweltschutz



Unter B2B-Geräte fallen Elektro- und Elektronikgeräte, die wegen ihres Verwendungszwecks, besonderer Voraussetzungen für ihren Einsatz (z. B. qualifiziertes Fachpersonal) oder aufgrund ihrer Größe ausschließlich für gewerbliche Zwecke vorgesehen sind.

B2B-Geräte dürfen nicht über die kommunalen Sammel- und Rücknahmestellen entsorgt werden. Bei Fragen zur Rücknahme Ihrer B2B-Geräte wenden Sie sich bitte direkt an [recycling@benning.de](mailto:recycling@benning.de).

## Verpackung

Bewahren Sie die Originalverpackung für eine spätere Versendung auf (z. B. zur Kalibrierung).

# 11 Anhang

## 11.1 Automatik-Prüfabläufe

### 11.1.1 Automatik-Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702)

Test-Nr.	Name	Einzelprüfungen
1	Geräte SK I	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (500 V), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenzmessung)
2	Geräte SK I mit $R_{PE}$ 10 A	$R_{PE}$ (10 A), $R_{ISO-1}$ (500 V), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenzmessung)
3	Geräte SK I mit $I_{BDir}$	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (500 V), $I_{Ber}$ (Direkt.), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenz.)
4	Geräte SK I ohne $R_{PE}$ + $I_{BDir}$	Geräte SK I ohne $R_{PE}$ , mit $I_{BDir}$
5	Geräte SK I Heiz <3,5 kW	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (500 V, $R \geq 0,3 \text{ M}\Omega$ ), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenz.), zur Prüfung von Heizgeräten mit $P < 3,5 \text{ kW}$
6	Geräte SK I mit $I_{PE}$ Ersatz.	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (500 V), $I_{PE}$ (Ersatzstrom-Messverfahren)
7	Geräte SK I $R_{PE}$ 10 A + $I_{PE}$ Ersatz	$R_{PE}$ (10 A), $R_{ISO-1}$ (500 V), $I_{PE}$ (Ersatzstrom-Messverfahren), zur Prüfung von Verlängerungsleitungen bis 5 m, bzw. 300 Hz Werkzeuge wie z. B. Schrauber, Schleifwerkzeuge
8	Geräte SK I mit $R_{ISO}$ 250 V	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (250 V), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenz.), zur Prüfung von Geräten mit Überspannungsschutzableiter
9	Geräte SK I ohne $R_{ISO}$	$R_{PE}$ (600 mA), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenz.), Prüflauf ohne $R_{ISO}$ nur mit Sachgrundlage und Begründung
10	Geräte SK I ohne $R_{ISO}$ + $I_{BDir}$	$R_{PE}$ (600 mA), $I_{Ber}$ (Direkt.), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenz.), Prüflauf ohne $R_{ISO}$ nur mit Sachgrundlage und Begründung
11	Geräte SK I mit U Ausg.	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (500 V), $R_{ISO-2}$ (500 V), $R_{ISO-3}$ (500 V), $I_{Ber}$ (Direkt.), Funktionsprüfung mit $I_{PE}$ (Differenz.), $U_a$ am sekundären Ausgang (max. 25 V) z. B. zur Prüfung von Netzteilen und Ladegeräten
12	Geräte SK I mit $I_{PE}$ -Zange	$R_{PE}$ (600 mA) und $R_{ISO-1}$ (500 V) mit BENNING CM 9-1 / CM 9-2 und Adapter, Artikelnummer: 044127 / 044128, $I_{PE}$ (Zangenmessung)
13	Geräte SK I $R_{PE}$ 10 A mit $I_{PE}$ -Zange	$R_{PE}$ (10 A) und $R_{ISO-1}$ (500 V) mit BENNING CM 9-1 / CM 9-2 und Adapter, Artikelnummer: 044127 / 044128, $I_{PE}$ (Zangenmessung)
14	Leitung Schutzkontakt mit Sonde $R_{ISO}$ 500 V	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-1}$ (500 V), Kabel (Leitungslänge 5 m / Leitungsquerschnitt 1,5 mm <sup>2</sup> / Anzahl der Leiter = 3 / Widerstandswert pro Leitung 0,3 $\Omega$ , zur Prüfung von Schutzkontakt-Leitungen

## 11.1 Automatik-Prüfabläufe

Test-Nr.	Name	Einzelprüfungen
15	Leitung Schutzkontakt mit Sonde R <sub>ISO</sub> 250 V	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-1</sub> (250 V), Kabel (Leitungslänge 5 m / Leitungsquerschnitt 1,5 mm <sup>2</sup> / Anzahl der Leiter = 3 / Widerstandswert pro Leitung 0,3 Ω, zur Prüfung von Schutzkontakt-Leitungen
16	Leitung Schutzkontakt ohne Sonde	R <sub>ISO-1</sub> (500 V), Kabel (Leitungslänge 5 m / Leitungsquerschnitt 1,5 mm <sup>2</sup> / Anzahl der Leiter = 3 / Widerstandswert pro Leitung 0,3 Ω, zur Prüfung von Schutzkontakt-Leitungen
17	Geräte SK I 3-phasic	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-1</sub> (500 V), Funktionsprüfung 3-phasic mit I <sub>PE</sub> (Differenz/ Direkt) mögliche Adapter MA 2-16 (Umschaltung Differenz/ Direkt), MA 4 (immer im Differenzstrom-Messverfahren)
18	Geräte SK I R <sub>PE</sub> 10 A 3-phasic	R <sub>PE</sub> (10 A), R <sub>ISO-1</sub> (500 V), Funktionsprüfung 3-phasic mit I <sub>PE</sub> (Differenz/ Direkt) mögliche Adapter MA 2-16 (Umschaltung Differenz/ Direkt), MA 4 (immer im Differenzstrom-Messverfahren)
19	Stromverteiler RCD-Typ A	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Diff.), RCD-Typ A (30 mA) mögliche Adapter MA 2-16 (Umschaltung Differenz/Direkt), MA 4 (immer im Differenzstrom-Messverfahren)
20	Stromverteiler RCD-Typ B	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Diff.), RCD-Typ B (30 mA) mögliche Adapter MA 2-16 (Umschaltung Differenz/Direkt), MA 4 (immer im Differenzstrom-Messverfahren)
21	CEE-Verlängerungsadapter	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-1</sub> (500 V), Funktionsprüfung (Durchgang, Kurzschluss, Drehfeld) mögliche Adapter Artikelnummer: 044122 / 044123 / 044147, MA 3, MA 4
22	CEE-Geräte SK I mit I <sub>PE</sub> Ersatz	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-1</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Ers.) mögliche Adapter Artikelnummer: 044122 / 044123 / 044147, MA 2-16, MA 3, MA 4
23	PRCD-S	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), I <sub>Ber</sub> (Direkt.), PRCD-S (30 mA)
24	PRCD-S+	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), I <sub>Ber</sub> (Direkt.), PRCD-S+ (30 mA)
25	PRCD-K	R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD-K (30 mA)
26	PRCD-AC	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD-AC (30 mA)
27	PRCD-A	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD-A (30 mA)
28	PRCD-F	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD-F (30 mA)
29	PRCD-B	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD-B (30 mA)
30	PRCD-B+	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD-B+ (30 mA)
31	PRCD 2-polig	R <sub>PE</sub> (600 mA), R <sub>ISO-IN</sub> (500 V), R <sub>ISO-OUT</sub> (500 V), I <sub>PE</sub> (Differenz.), PRCD 2-polig (30 mA)

Test-Nr.	Name	Einzelprüfungen
32	PRCD 3-polig	$R_{ISO-IN}$ (500 V), $R_{ISO-OUT}$ (500 V), $I_{PE}$ (Differenz.), PRCD 3-polig (30 mA)
50	EV-Ladekabel Mode 2 St.Typ 2_1P	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-IN}$ (250 V), $R_{ISO-OUT}$ (250 V), Funkt. Diff. ( $I_{PE}$ Differenz., Netzumpolung erforderlich), PRCD (Stromstärke [I], Zeit [t]), PRCD DC (Zeit [t]), EV ( $R_{PP-PE-EV}$ , State A/B/C, L1, CP f, CP PWM, CP Imax)
51	EV-Ladekabel Mode 2 St. Typ 2_3P	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-IN}$ (250 V), $R_{ISO-OUT}$ (250 V), Funkt. Diff. ( $I_{PE}$ Differenz.), PRCD (Stromstärke [I], Zeit [t]), PRCD DC (Zeit [t]), EV ( $R_{PP-PE-EV}$ , State A/B/C, L1/L2/L3, CP f, CP PWM, CP Imax)
52	EV-Ladekabel Mode 2 St. Typ 1_1P	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-IN}$ (250 V), $R_{ISO-OUT}$ (250 V), Funkt. Diff. ( $I_{PE}$ Differenz., Netzumpolung erforderlich), PRCD (Stromstärke [I], Zeit [t]), PRCD DC (Zeit [t]), EV ( $R_{PP-PE-EV}$ , Typ 1 Verriegelung, State A/B/C, L1, CP f, CP PWM, CP Imax)
53	EV-Ladekabel Mode 3 St. Typ 2-2_1P	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-IN}$ (250 V), Funktionsprüfung IBer (Diff.), EV ( $R_{PP-PE-EV}$ , $R_{PP-PE-CS}$ , L1, CP-Durchgang)
54	EV-Ladekabel Mode 3 St. Typ 2-2_3P	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-IN}$ (250 V), Funktionsprüfung IBer (Diff.), EV ( $R_{PP-PE-EV}$ , $R_{PP-PE-CS}$ , L1/L2/L3, CP-Durchgang)
55	EV-Ladekabel Mode 3 St. Typ 2-1_1P	$R_{PE}$ (600 mA), $R_{ISO-IN}$ (250 V), Funktionsprüfung IBer (Diff.), EV ( $R_{PP-PE-EV}$ , $R_{PP-PE-CS}$ , Typ 1 Verriegelung, L1, CP-Durchgang)

Tab. 22: Prüfbläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK I

Prüfung / Test-Nr.	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16
Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
Anschluss-Test	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	
$R_{PE}$ 600 mA	x	-	x	-	x	x	-	x	x	x	x	x	-	x	x	
$R_{PE}$ 10 A	-	x	-	-	-	-	x	-	-	-	-	-	x	-	-	
$R_{ISO-1}$ / $R_{ISO-IN}$	x	x	x	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	x	
$R_{ISO-2}$ / $R_{ISO-IN}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	
$R_{ISO-3}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	
$R_{ISO-4}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
$I_{PE}$	-	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	
$I_{Ber.}$	-	-	x	x	-	-	-	-	x	x	-	-	-	-	-	
Funkt.	x	x	x	x	x	-	-	x	x	x	x	-	-	-	-	
Kabel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	x	x	
$U_a$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	x	-	-	-	-	
PRCD	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	

Tab. 23: Übersicht der Prüfbläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK I (1 bis 16)

Prüfung / Test-Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Sichtprüfung	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	x	

## 11.1 Automatik-Prüfabläufe

Prüfung / Test-Nr.	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
Anschluss-Test	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
$R_{PE}$ 600 mA	X	-	X	X	X	X	X	X	-	X	X	X	X	X	X	-
$R_{PE}$ 10 A	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$R_{ISO-1} / R_{ISO-IN}$	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
$R_{ISO-2} / R_{ISO-IN}$	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
$R_{ISO-3}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$R_{ISO-4}$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$I_{PE}$	-	-	X	X	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
$I_{Ber.}$	-	-	-	-	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Funkt.	X	X	-	-	X	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Kabel	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
$U_a$	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
PRCD	-	-	X	X	-	-	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X

Tab. 24: Übersicht der Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK I (17 bis 32)

Prüfung / Test-Nr.	50	51	52	53	54	55
Sichtprüfung	X	X	X	X	X	X
Anschluss-Test	X	X	X	X	X	X
$R_{PE}$ 600 mA	X	X	X	X	X	X
$R_{PE}$ 10 A	-	-	-	-	-	-
$R_{ISO-1} / R_{ISO-IN}$	X	X	X	X	X	X
$R_{ISO-2} / R_{ISO-IN}$	-	-	-	-	-	-
$R_{ISO-3}$	-	-	-	-	-	-
$R_{ISO-4}$	-	-	-	-	-	-
$R_{ISO-OUT}$	X	X	X	-	-	-
$I_{PE}$	-	-	-	-	-	-
$I_{Ber.}$	-	-	-	-	-	-
Funkt.	X	X	X	X	X	X
Kabel	-	-	-	-	-	-
$U_a$	-	-	-	-	-	-
PRCD	X	X	X	-	-	-
PRCD DC	X	X	X	-	-	-
EV	X	X	X	X	X	X

Tab. 25: Übersicht der Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK I (50 bis 55)

Test-Nr.	Name	Einzelprüfungen
1	Geräte SK II	$R_{ISO-1}$ (500 V), Funktionsprüfung mit $I_{Ber}$ (Differenzmessung)
2	Geräte SK II mit $I_B$ Ersatz	$R_{ISO-1}$ (500 V), $I_{Ber}$ (Ersatz)
3	Geräte SK II mit $R_{ISO}$ 250 V	$R_{ISO-1}$ (250 V), Funktionsprüfung mit $I_{Ber}$ (Differenzmessung)
4	Geräte SK II ohne $R_{ISO}$	Funktionsprüfung mit $I_{Ber}$ (Differenzmessung)
5	Geräte SK II ohne $R_{ISO} + I_{BDir}$	$I_{Ber}$ (Direkt.), Funktionsprüfung mit $I_{Ber}$ (Differenzmessung)

Test-Nr.	Name	Einzelprüfungen
6	Geräte SK II mit U Ausg.	$R_{ISO-3}$ (500 V), Funktionsprüfung mit $I_{Ber}$ (Differenzmessung), $U_a$ (am sekundären Ausgang)

Tab. 26: Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK II

Test-Nr.	Name	Einzelprüfungen
1	Geräte SK III	$R_{ISO-3}$ (500 V), $U_a$ (am sekundären Ausgang)

Tab. 27: Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK III

Prüfung / Test-Nr.	1	2	3	4	5	6	1
Schutzklasse	SK II						SK III
Sichtprüfung	X	X	X	X	X	X	X
Anschluss-Test	X	X	X	X	X	X	X
$R_{ISO-1} / R_{ISO-IN}$	X	X	X	-	-	-	-
$R_{ISO-3}$	-	-	-	-	-	X	X
$I_{Ber.}$	-	X	-	-	X	-	-
Funkt.	X	-	X	X	X	X	-
$U_a$	-	-	-	-	-	X	X

Tab. 28: Übersicht der Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702) für SK II (1 bis 6) / SK III (1)

## 11.2 Manuelle Prüfabläufe

### 11.2.1 Manuelle Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702)

Prüfung	SK I	SK II	SK III
Sichtprüfung auf erkennbare Mängel: <ul style="list-style-type: none"> <li>Anschlussleitungen / Steckverbindungen</li> <li>Gehäuse, Zugentlastung, Biege-, Knickschutz etc.</li> </ul>	X	X	X
Prüfung des Schutzleiters Durchgang zwischen Schutzkontakt des Netzsteckers und berührbaren leitfähigen Teilen des Geräts / der Gerätesteckvorrichtung.	Für Leitungen mit einem Bemessungsstrom $\leq 16,0 \text{ A}$ :  Für Leitungen bis 5 m: $\leq 0,3 \Omega$ Für weitere Meter (bis je 7,5 m) wird der Grenzwert um $0,1 \Omega$ bis zu einem Höchstwert von $1,0 \Omega$ aufaddiert.  Für Leitungen mit höheren Bemessungsströmen gilt der berechnete ohmsche Widerstandswert.	-	-
Messung der Isolationswiderstands	Allgemein $\geq 1,0 \text{ M}\Omega$ Für den Nachweis der sicheren Trennung: $\geq 2,0 \text{ M}\Omega$ Bei Geräten mit Heizelementen: $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ Bei Geräten mit Heizelementen $> 3,5 \text{ kW}$ : $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$	$\geq 2 \text{ M}\Omega$	$\geq 0,25 \text{ M}\Omega$
Messung des Schutzleiterstroms	$\leq 3,5 \text{ mA}$ an leitfähigen Bauteilen mit Schutzleiterverbindung: $1 \text{ mA/ kW}$ bis max. $10 \text{ mA}$ bei Geräten mit Heizelementen einer Gesamtleistung über $3,5 \text{ kW}$	-	-
Messung des Berührungsstroms	$\leq 0,5 \text{ mA}$ an leitfähigen Bauteilen ohne Schutzleiterverbindung	$\leq 0,5 \text{ mA}$	
Nachweis der sicheren Trennung (SELV, PELV)  Für Geräte, die durch einen Sicherheitstransformator oder ein Schaltnetzteil eine SELV- oder PELV-Spannung erzeugen.	Nachweis der Bemessungsspannung: (Übereinstimmung mit den Vorgaben SELV / PELV)  Messung der Ausgangsspannung (z. B. an Ladegeräten, Netzteilen) mit max. 25 V-AC bzw. 60 V-DC für berührbare aktive Teile.  Messung des Isolationswiderstandes (Primär / Sekundär) Messung des Isolationswiderstands (zwischen berührbaren leitfähigen Teilen und aktiven Teilen des SELV / PELV Stromkreises)		
Funktionsprüfung	Funktion von Schutzeinrichtungen und Funktionsprobe		
Auswertung, Beurteilung, Dokumentation	X		

Tab. 29: Manuelle Prüfabläufe nach EN 50678 (VDE 0701) und EN 50699 (VDE 0702)

# Stichwortverzeichnis

## Numerisch

7-Zoll-Display	19
Anzeigebereich	19
Bildschirmaufbau	19
Fußzeile	20
Kopfzeile	19

## A

Abbildungen	9
Anmelden	
Benutzer	23
Anschlusstest	32
Anzeige	52
Ausschalten	23
Automatik	
Automatikprüfung	31, 58

## B

Batterie	18
BENNING PC Win ST 750-760	
Protokoll Software	28
BENNING ST 755	8
BENNING ST 755+	8
BENNING ST 760	8
BENNING ST 760+	8
Benutzerrollen	28
Benutzerverwaltung	47
Zugriffsberechtigung	28
Berührungsstrom	35, 65
Bestimmungsgemäße Verwendung	13
BETC	28

## C

Cloud	28
-------	----

## D

Datenbank	
Inhalte	27
Verwalten	48
Datensicherung	28
Dokumentation	2

## E

Einschalten	23
Einzelprüfungen	60
Entsorgung	73
Verpackung	73
EV-Messung	38
Experteneinstellungen	29

Kundenspezifische Grenzwerte	29
Kundenspezifische Prüfabläufe	29
Kundenspezifische Sichtprüfung	29
Updates	29
Werkseinstellungen	29

## F

Fehlerstrom-Schutzeinrichtung	70
PRCD	38
Funktion prüfen	67
Funktionsprüfung	36

## G

Gerät	
Kalibrieren	72
Reinigen	72
Sicherstellen	15
Gerätedaten	
Information	34
Prüflingseigenschaften	43
Gewährleistung	13
Gleichbehandlung	2
Grenzwerte	
Speichern	29
Überschreiben	29
Zurücksetzen	29
Grundkenntnisse	9

## H

Haftungsausschluss	2, 13
Hersteller	2

## I

IBER	65
Ident.-Nr.	48
Instandhalten	71
IPE	64
Isolationswiderstand	34, 63

## K

Kabeldruchgangsprüfung	37
Kalibrieren	72
Kalibrierung	
Kabelabgleich	51
Nullabgleich	51
Sondenabgleich	51
Konformitätserklärung	10
Kundenspezifische Gerätavorlagen	30, 46
Kundenspezifische Grenzwerte	29, 43
Kundenspezifische Prüfabläufe	30
Kundenspezifische Prüfabläufe	45
Kundenspezifische Prüflingsvorlagen	46

Kundenspezifische Sichtprüfung	30, 44	Sicherungskopien	28
<b>L</b>		Sichtprüfung	33
Lieferumfang	16	Erweiterte Sichtprüfung	33
		Kundenspezifische Sichtprüfung	33
		Standard Sichtprüfung	33
		Spannungsfreiheit	71
<b>M</b>		Sprache	52
MA EV 1 Update	31	ST 755	8
Manuelle Prüfungen	59	ST 755+	8
Messung		ST 760	8
Voraussetzungen	53	ST 760+	8
		Stromverteiler	40
<b>N</b>		Symbole	
Namenskonvention	8	Gerät	12
Netzwerkeinstellungen	43	Systemdaten	41
Normen	11	Systemeinstellungen	41
<b>P</b>		<b>T</b>	
Passwort		Technischer Support	10
Wiederherstellen	72	Testergebnis	
PELV	37	Prüfprotokoll	26
PRCD	70	Testzeit	33
Prüfabläufe	45	<b>U</b>	
Prüfansicht		Überfällige Prüflinge	
Schaltflächen bedienen	24	Überfällige Geräte	31
Prüfling		Uhrzeit	52
Auswählen	50	Umpolung der Prüfspannung	33
Prüfling Neu anlegen	48	Umpolzeit	
Prüflinge		Netzumpolung	33
Gerät	48	Umweltschutz	73
Prüfplatzwechsel	18	Update	
Prüfprotokolle		Firmware	31, 72
Letzte Prüfung	26	GUI	31, 72
Prüfung		Urheberrecht	2
Voraussetzungen	53		
<b>R</b>		<b>V</b>	
Rechtsinhaber	2	Verpackung	73
Recycling		Vorlagen	30, 46
Verpackung	73		
Reinigen	72	<b>W</b>	
Retourenmanagement	10	Warenzeichen	10
RISO	63	Warnhinweiskonzept	11
RPE	61	Wartungsplan	71
Rücksendeadresse	10	Weitere Informationen	8
<b>S</b>		<b>Z</b>	
Schutzkleinspannung	37	Zeichnungen	9
Schutzleiterstrom	35, 64	Zielgruppe	9
Schutzleiterwiderstand	34, 61	Zubehör	16
SELV	37	Zweck der Bedienungsanleitung	9
Service & Support			
Technischer Support	10		
Sicherheitsmessleitungen			
Anschließen	56		
Sicherstellen	15		







BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 - 137

D - 46397 Bocholt

Telefon: +49 2871 93-0 Telefax: +49 2871 93-429

Internet: [www.benning.de](http://www.benning.de) E-Mail: [duspol@benning.de](mailto:duspol@benning.de)

Text und Abbildungen entsprechen dem technischen Stand bei Drucklegung. Technische Änderungen vorbehalten. Keine Haftung für Druckfehler.