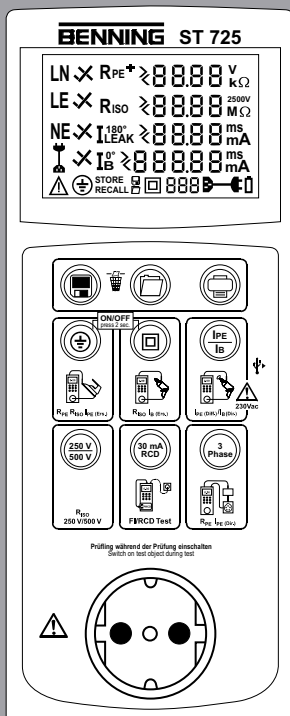


BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (NL) Gebruiksaanwijzing

BENNING ST 725 (050316)



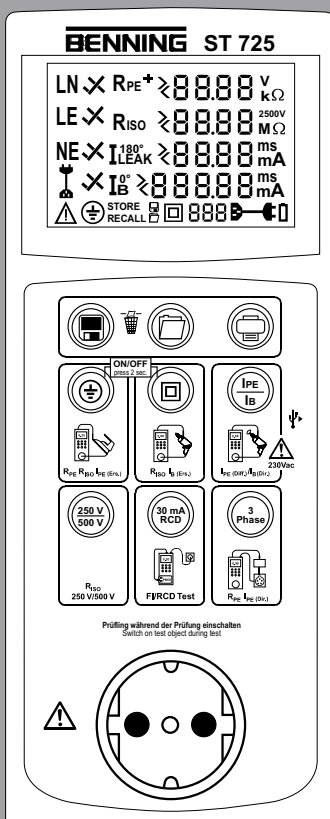
BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
(GB) Operating manual

Mehrsprachige Anleitung unter
<http://tms.benning.de/st725>
Multilingual manuals at

(D) Anleitung des BENNING ST 725 mit Schweizer Steckersystem und Firmware (Art.-Nr. 050317) unter
<http://tms.benning.de/st725>

(GB) Manual of BENNING ST 725 with Swiss plug system and firmware (item no. 50317) at



BENNING ST 725 (050316)

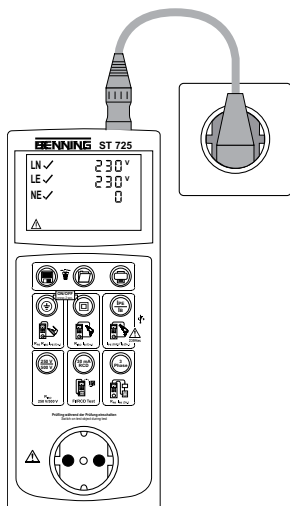


Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

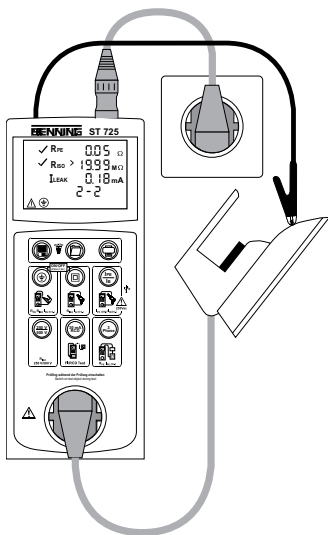


Fig. 2: Bovenaanzicht apparaat

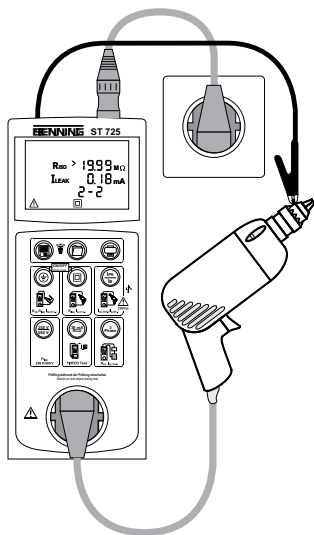
- Bild 3: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose
 Fig. 3: Voltage measurement on external shock-proof socket
 Fig. 3: Mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe
 Fig. 3: Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos



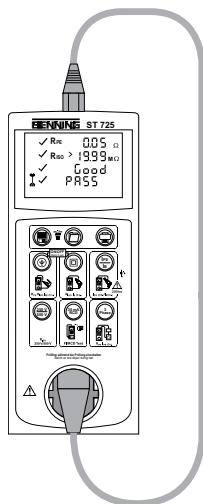
- Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)
 Fig. 4: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor)
 Fig. 4: Contrôle des appareils de la classe de protection I (les appareils avec conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices qui sont connectées au conducteur de protection)
 Fig. 4: Testen van apparaten van beschermklasse I (apparaten met aardegeleider en aanraakbare geleidende onderdelen die op de aardegeleider zijn aangesloten)



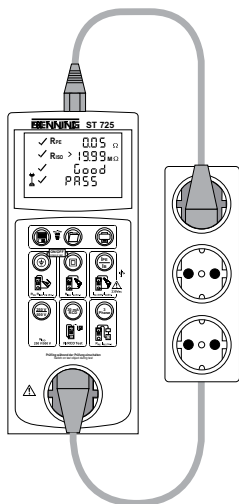
- Bild 5: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)
- Fig. 5: Testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor and with accessible conductive parts) and testing of devices of protection class III (safety extra-low voltage)
- Fig. 5: Contrôle des appareils de la classe de protection II (appareils à double isolation sans conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices) et contrôle des appareils de la classe de protection III (basse tension de protection)
- Fig. 5: Testen van apparaten van beschermklasse II (apparaten met randaarding zonder aardegeleider en met aanraakbare geleidende onderdelen) resp. testen van apparaten van beschermklasse III (veiligheidslaagspanning)



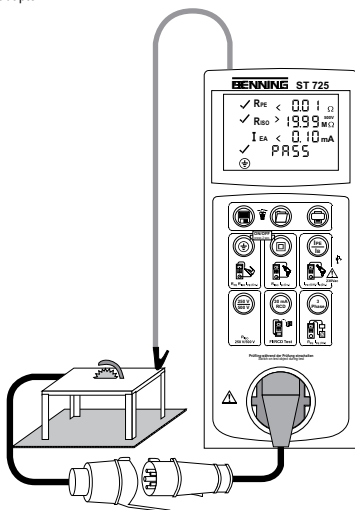
- Bild 6a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker
- Fig. 6a: Testing of device connecting cables with IEC connector
- Fig. 6a: Contrôle des câbles de connexion d'appareil avec fiche mâle CEI
- Fig. 6a: Testen van netvoedingskabels met apparaatstekker



- Bild 6b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Leitungsroller
 Fig. 6b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels
 Fig. 6b: Contrôle de câbles, de câbles de distribution multiple et d'enrouleurs de câble
 Fig. 6b: Testen van kabels, verdeeldozen en kabelhaspels

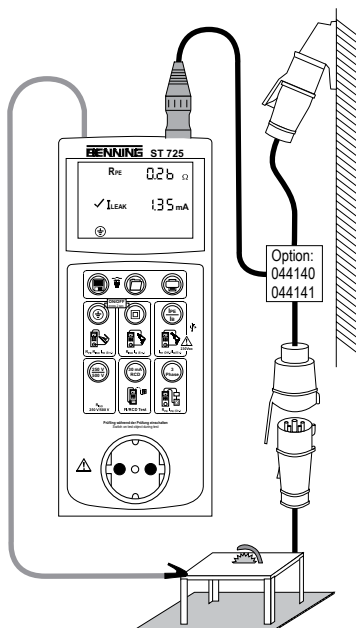


- Bild 7a: Prüfung 3-phasiger Geräte über passive Messadapter
 Fig. 7a: Testing of three-phase appliances by means of passive measuring adapters
 Fig. 7a: Contrôle d'appareils triphasés au moyen d'adaptateurs de mesure passifs
 Fig. 7a: Test 3-fasige apparaten via passieve meetadapters

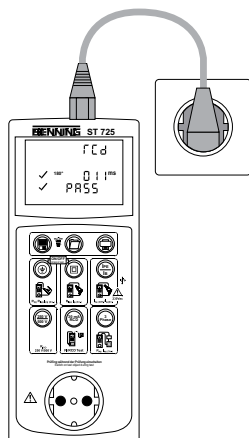


Option 044122, 044123, 044147

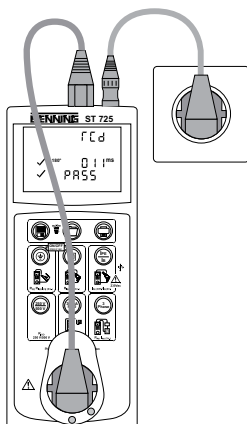
- Bild 7b: Prüfung 3-phasiger Geräte über aktive Messadapter (isolierte Aufstellung des Prüfobjektes)
- Fig. 7b: Testing of three-phase appliances by means of active measuring adapters (test object placed on insulated surface)
- Fig. 7b: Contrôle d'appareils triphasés au moyen d'adaptateurs de mesure actifs (mise en place isolée de l'objet de contrôle)
- Fig. 7b: Test 3-fasige apparaten via actieve meetadapters (geïsoleerde opstelling van testobject)



- Bild 8a: Prüfung festinstallierter FI/RCD Schutzschalter ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
- Fig. 8a: Testing of permanently installed RCDs ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
- Fig. 8a: Contrôle de dispositifs différentiels fixes « RCD » ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
- Fig. 8a: Test vast geïnstalleerde RCD-beschermerschakelaar ($I_{\Delta N}$ 30 mA)



- Bild 8b: Prüfung mobiler FI/PRCD Schutzschalter ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Fig. 8b: Testing of portable PRCDs ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Fig. 8b: Contrôle de dispositifs différentiels portatifs « PRCD » ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Fig. 8b: Test mobiele PRCD-beschermerschakelaar ($I_{\Delta N}$ 30 mA)



- Bild 9: Batterie-/ Sicherungswechsel
 Fig. 9: Battery/ fuse replacement
 Fig. 9: Remplacement des piles/ fusibles
 Fig. 9: Vervanging van de batterijen/ smeltzekeringen

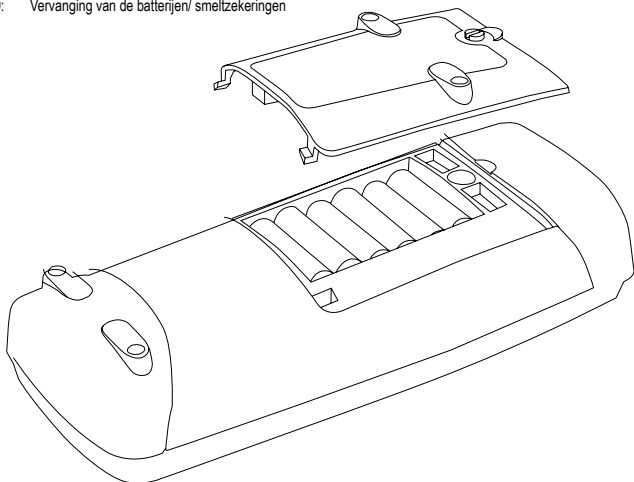


Bild 10. Optionales Zubehör/ Optional accessories/ Accessoires en option/ Optioneel toebehoren



Drucker BENNING PT 2
BENNING PT 2 printer
Imprimante BENNING PT 2
Printer BENNING PT 2
(10225404)



Thermopapierrollen (20 Stück),
Rolls of thermographic paper (20 pieces)
Rouleaux de papier thermosensible (20 pièces)
Rollen thermisch papier (20 stuks)
(10225407)



Prüfplaketten „Nächster Prüftermin“
Test badges "next test"
Plaquettes d'essai « Next test date »
Testborden "next test"
(756212)

Passive Messadapter/ Passive measuring adapters/ Adaptateurs de mesure passifs/ Passieve meetadapters:



16 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044122),
32 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044123)



16 A + 32 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig
+ 16 A 3-polig/ -pin/ -broches/ -polig
(044147)



16 A 3-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044143)
32 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044144)

Aktive Messadapter/ Active measuring adapters/
Adaptateurs de mesure actifs/ Actieve meetadapters:



16 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044140)
32 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044141)



Leckstromzange/ leakage current clamp/
Pince de courant de fuite/ Lekstroomtang
BENNING CM 9-1 (044682)
BENNING CM 9-2 (044685)

Messadapter für Leckstromzange/ Measuring adapters for leakage current clamp/
Adaptateurs de mesure pour pince de courant de fuite/ Meetadapter voor lekstroomtang:



16 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044127)
32 A 5-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044128)



16 A 3-polig/ -pin/ -broches/ -polig (044131)

Bedienungsanleitung

BENNING ST 725

Gerätetester zur sicherheitstechnischen Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte/Betriebsmittel

- Prüfung elektrischer Geräte gemäß DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702), DGUV V3, BetrSichV
- Prüfung von Leitungsrollern, Mehrfachverteilern und Kaltgeräteleitungen
- Prüfung 3-phasiger elektrischer Geräte über optionale Messadapter
- Auslösezeitmessung von fest installierten FI/RCD- und mobilen FI/PRCD-Schutzschaltern
- Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang und optionales Zubehör
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
 - 7.1 Schutzleiterwiderstand
 - 7.2 Isolationswiderstand
 - 7.3 Schutzleiter- und Berührungsstrom über Ersatzableitstromverfahren
 - 7.4 Schutzleiterstrom über Differenzstromverfahren
 - 7.5 Berührungsstrom über direktes Messverfahren
 - 7.6 Leitungstest
 - 7.7 Auslösezeitmessung von FI/RCD Schutzschalter
 - 7.8 Schutzleiterstrom über direktes Messverfahren (optionale Messadapter 044140 bzw. 044141)
 - 7.9 Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose
 - 7.10 Grenzwerte gemäß DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702)
8. Prüfen mit dem BENNING ST 725
 - 8.1 Vorbereiten der Prüfung
 - 8.2 Ein-/Ausschalten
 - 8.3 Prüfung der Netzspannung an externer Schutzkontaktsteckdose
 - 8.4 Prüfablauf
 9. Prüfung elektrischer Geräte nach DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702)
 - 9.1 Prüfung 1-phasiger Geräte der Schutzklasse I
 - 9.2 Prüfung 1-phasiger Geräte der Schutzklasse II/III
 - 9.3 Leitungstest
 - 9.3.1 Prüfung von Kaltgeräteleitungen (IEC-Adapterleitungen)
 - 9.3.2 Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteilern und Verlängerungsleitungen
 - 9.4 Prüfung 3-phasiger Geräte
 - 9.4.1 Passive Prüfung
 - 9.4.2 Aktive Prüfung
 - 9.5 Prüfung von 30 mA FI/RCD-Schutzschalter
 - 9.5.1 Prüfung festinstallierter FI/RCD-Schutzschalter
 - 9.5.2 Prüfung mobiler FI/PRCD-Schutzschalter
 10. Messwertspeicher
 - 10.1 Messwerte speichern
 - 10.2 Messwerte aufrufen
 - 10.3 Messwertspeicher löschen
 - 10.4 Messwertspeicher über USB-Schnittstelle auslesen
 - 10.5 Messwerte drucken
 - 10.6 Einstellen von Datum und Uhrzeit
 11. Instandhaltung
 - 11.1 Sicherstellen des Gerätes
 - 11.2 Reinigung
 - 11.3 Batteriewechsel
 - 11.4 Sicherungswechsel
 - 11.5 Kalibrierung
 - 11.6 Ersatzteile
 - 11.7 Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

- Elektrofachkräfte (EF), befähigte Personen und
- Elektrotechnisch unterwiesene Personen (EuP)

Das BENNING ST 725 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen (näheres hierzu im Abschnitt 6: Umgebungsbedingungen).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING ST 725 werden folgende Symbole verwendet:



Warnung vor elektrischer Gefahr!

Steht vor Hinweisen, die beachtet werden müssen, um Gefahren für Menschen zu vermeiden.



Achtung Dokumentation beachten!

Das Symbol gibt an, dass die Hinweise in der Bedienungsanleitung zu beachten sind, um Gefahren zu vermeiden.



Dieses Symbol auf dem BENNING ST 725 bedeutet, dass das BENNING ST 725 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für entladene Batterien. Sobald das Batteriesymbol blinkt, tauschen Sie umgehend die Batterien gegen neue Batterien aus. Geladene Batterien sind auch für die Messung im Netzbetrieb notwendig.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).



Schutzklasse I



Schutzklasse II

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN EN 61010 Teil 1 (VDE 0411 Teil 1)

DIN EN 61557 Teil 1, 2, 4, 10 und 16 (VDE 0413 Teil 1, 2, 4, 10 und 16)

gebaut und geprüft und hat das Werk in einem sicherheitstechnisch einwandfreien Zustand verlassen. Um diesen Zustand zu erhalten und einen gefahrlosen Betrieb sicherzustellen, muss der Anwender die Hinweise und Warnvermerke beachten, die in dieser Anleitung enthalten sind. Fehlverhalten und Nichtbeachtung der Warnungen kann zu schwerwiegenden **Verletzungen** oder zum **Tode** führen.



Extreme Vorsicht bei Arbeiten um blanke Leiter oder Hauptleitungsträger. Ein Kontakt mit Leitern kann einen Elektroschock verursachen.



Das BENNING ST 725 darf nur in Stromkreisen der Überspannungskategorie II mit max. 300 V Leiter gegen Erde benutzt werden.

Beachten Sie, dass Arbeiten an spannungsführenden Teilen und Anlagen grundsätzlich gefährlich sind. Bereits Spannungen ab 30 V AC und 60 V DC können für den Menschen lebensgefährlich sein.



Das Gerät darf nur an ein Einphasen-Netz 230 V, 50 Hz mit einer Vorsicherung 16 A angeschlossen werden. Beachten Sie, dass die maximale Schaltleistung/Lampenlast der Prüfsteckdose des BENNING ST 725, siehe Abschnitte 7.4 und 7.5., nicht überschritten wird. Eine Überschreitung kann zur Auslösung der Sicherungen und zur Beschädigung des BENNING ST 725 führen. Beschädigungen aufgrund einer Überlast sind von möglichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.



Vermeiden Sie wiederholte Schutzleiter- und Berührungsstrommessungen mit 2 x 5 Minuten Messdauer an Prüfobjekten mit hoher Stromaufnahme (16 A). Eine wiederholte Messung bei maximaler Last (16 A) kann das Geräteinnere und somit auch die Geräteoberfläche erwärmen.



Die Messung des Schutzleiterwiderstandes kann durch parallel geschaltete Impedanzen von zusätzlichen Betriebsstromkreisen und durch Ausgleichsströme verfälscht werden.

Die Messung des Schutzleiter- und Isolationswiderstandes darf nur an spannungslosen Anlageteilen durchgeführt werden.



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

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

Es ist anzunehmen, dass ein gefahrloser Betrieb nicht mehr möglich ist,

- wenn das Gerät oder die Messleitungen sichtbare Beschädigungen aufweisen,
- wenn das Gerät nicht mehr arbeitet,
- nach längerer Lagerung unter ungünstigen Verhältnissen,
- nach schweren Transportbeanspruchungen,
- wenn das Gerät oder die Messleitungen feucht sind.

Um eine Gefährdung auszuschließen



- **berühren Sie die Leitungen nicht an den blanken Messspitzen,**
- **stecken Sie die Leitungen in die entsprechend gekennzeichneten Buchsen am Messinstrument**

Wartung:



Das Gerät nicht öffnen, es enthält keine durch den Benutzer wartbaren Komponenten. Reparatur und Service kann nur durch qualifiziertes Personal erfolgen.

Reinigung:



Das Gehäuse regelmäßig mit einem Tuch und Reinigungsmittel trocken abwischen. Kein Poliermittel oder Lösungsmittel verwenden.

3. Lieferumfang und optionales Zubehör

Zum Lieferumfang des BENNING ST 725 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING ST 725,
- 3.2 ein Stück Prüfleitung mit Abgreifklemme (10024456),
- 3.3 ein Stück Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung) (10009127),
- 3.4 ein Stück Netzanschlussleitung (10024453),
- 3.5 ein Stück Kompakt-Schutztasche (10024452),
- 3.6 ein Stück USB-Verbindungskabel (A-Stecker auf Micro-B-Stecker) (10056276),
- 3.7 sechs Stück 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 zur Erstbestückung ,
- 3.8 eine Bedienungsanleitung,

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING ST 725 enthält zwei Sicherungen zum Überlastschutz:
Zwei Stück Sicherungen Nennstrom 16 A, 250 V, F, Trennvermögen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (T. Nr. 10019440)
- Das BENNING ST 725 benötigt sechs 1,5-V-Batterien/Typ AA, IEC LR6

Hinweis auf optionales Zubehör:

- Tragbarer Drucker BENNING PT 2 für die schnelle Prüfprotokollerstellung vor Ort, Thermodirektverfahren, inkl. Netzteil und wiederaufladbarer Ni/MH Akkupack (10225404)
- Thermopapierrollen (20 Stück), Rollenbreite/-länge: 58 mm/ 33 m (10225407)
- Prüflaketten „Nächster Prüftermin“, 300 Stück (756212)

Passive Messadapter:

- Messadapter für ein-/ dreiphasige Verbraucher (passiv, ohne netzspannungsabhängige Schalteinrichtungen) zur Messung von R_{PE} , R_{ISO} und I_{EA} :
 - 16 A CEE-Kupplung 3-polig - 16 A Schutzkontaktstecker (044143)
 - 32 A CEE-Kupplung 3-polig - 16 A Schutzkontaktstecker (044144)
 - 16 A + 32 A CEE-Kupplung 5-polig + 16 A CEE-Kupplung (3-polig) - 16 A Schutzkontaktstecker (044147)
 - 16 A CEE-Kupplung 5-polig - 16 A Schutzkontaktstecker (044122)
 - 32 A CEE-Kupplung 5-polig - 16 A Schutzkontaktstecker (044123)

Aktive Messadapter:

- Messadapter für dreiphasige Verbraucher (aktiv, mit netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen) zur Messung von R_{PE} und I_{PE} (direkte Messung) unter Betriebsbedingung:
 - 16 A CEE 5-polig aktiv (044140)
 - 32 A CEE 5-polig aktiv (044141)

alternativ:

- Leckstromzange BENNING CM 9-1 (044682) oder Leckstromzange BENNING CM 9-2 (044685) zur Messung von Differenz-, Schutzleiter- und Laststrom an ein- und dreiphasigen Verbrauchern
- Messadapter für Leckstromzange BENNING CM 9-1 (044682) oder Leckstromzange BENNING CM 9-2 (044685), Leiter einzeln herausgeführt und doppelt isoliert:
 - 16 A Schutzkontaktkupplung - 16 A Schutzkontaktstecker (044131)
 - 16 A CEE-Kupplung 5-polig - 16 A CEE-Stecker 5-polig (044127)
 - 32 A CEE-Kupplung 5-polig - 32 A CEE-Stecker 5-polig (044128)

- Prüfprotokoll-Formulare "Prüfung elektrischer Geräte" können Sie kostenlos downloaden unter www.benning.de
- siehe Bild 10: Optionales Zubehör

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

siehe Bild 2: Geräteoberseite

Die in Bild 1 und 2 angegebenen Anzeige- und Bedienelemente werden wie folgt bezeichnet:

- ❶ **Prüfsteckdose**, zum Anschluss des zu prüfenden Gerätes,
- ❷ -Taste, Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind),
- ❸ -Taste, Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung),
- ❹ -Taste, Prüfung des Schutzleiterstromes (Differenzmessung) bzw. Berührungsstromes (direkte Messung) unter Betriebsbedingung (Prüfling wird mit Netzspannung versorgt)
- ❺ -Taste, Reduzierung der Prüfspannung auf 250 V_{DC} bzw. 500 V_{DC} für Isolationswiderstandsmessung
- ❻ -Taste, Prüfung von 30 mA FI/RCD-Schutzschaltern
- ❼ -Taste, Prüfung 3-phasiger Geräte unter Betriebsbedingung über optionale Messadapter (044140, 044141)
- ❽ **Digitalanzeige**, zeigt den Prüffortschritt und einzelne Messergebnisse,
- ❾ **4 mm Prüfbuchse**, zum Anschluss der Prüfleitung mit Abgreifklemme
- ❿ **Kaltgerätestecker (IEC-Stecker)**, zum Anschluss der Kaltgeräteleitung
- ⓫ **Netzanschlussbuchse**, zum Anschluss der Netzspannung (230 V, 50 Hz), zur Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose bzw. zum Anschluss der Messsignalleitung des Messadapters 16 A CEE 3-phasig aktiv (044140)/ 32 A CEE 3-phasig aktiv (044141).
- ⓬ **Serielle PS/2-Buchse** für optionalen Drucker PT 2 (10225404)
- ⓭ -Taste, zur Speicherung der angezeigten Messwerte (Displaywerte)
- ⓮ -Taste, zum Aufrufen der gespeicherten Messwerte (Displaywerte)
- ⓯ -Taste, zum Ausdruck der angezeigten oder gespeicherten Messwerte auf den Drucker BENNING PT 2
- ⓰ **USB-Schnittstelle** (Micro-B-Buchse), zum Anschluss des USB-Verbindungskabels

5. Allgemeine Angaben

Das BENNING ST 725 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702), DGUV V3, BetrSichV aus.

Eigenständig überprüft das BENNING ST 725 die Art des angeschlossenen Prüfobjekts und gibt dem Benutzer einen Hinweis bei unkorrekter Auswahl der Prüfabläufe [❷...❸]: Voreingestellte Grenzwerte und Messergebnisse mit gut/ schlecht Aussage erleichtern die Bewertung der Prüfung.

- Bei voller Batteriekapazität ermöglicht das BENNING ST 725 eine Anzahl von ca. 2500 Geräteprüfungen.
- Geräteabmessungen:
(L x B x H) = 270 x 115 x 55 mm
- Gerätegewicht: 1100 g

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING ST 725 ist für Messungen in trockener Umgebung vorgesehen.
- Barometrische Höhe bei Messungen: Maximal 2000 m
- Überspannungskategorie/Aufstellungskategorie: IEC 61010-1 → 300 V Kategorie II,
- Verschmutzungsgrad: 2,
- Schutzart: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/EN 60529)
4 - erste Kennziffer: Schutz gegen kornförmige Fremdkörper
0 - zweite Kennziffer: Kein Wasserschutz,
- EMC: EN 61326-1,
- Arbeitstemperatur und relative Luftfeuchte:
Bei Arbeitstemperatur von 0 °C bis 30 °C: relative Luftfeuchte kleiner 80 %,
Bei Arbeitstemperatur von 31 °C bis 40 °C: relative Luftfeuchte kleiner 75 %,
- Lagerungstemperatur: Das BENNING ST 725 kann bei Temperaturen von - 25 °C bis + 65 °C (Luftfeuchte 0 bis 80 %) gelagert werden. Dabei sind die Batterien aus dem Gerät herauszunehmen.

7. Elektrische Angaben

Bemerkung: Die Messgenauigkeit wird angegeben als Summe aus

- einem relativen Anteil des Messwertes und
- einer Anzahl von Digit (d.h. Zahlenschritte der letzten Stelle).

Diese Messgenauigkeit gilt bei Temperaturen von 18 °C bis 28 °C und einer relativen Luftfeuchtigkeit kleiner 80 %.

7.1 Schutzleiterwiderstand

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % $\pm$ 2 Digit
Prüfstrom:	> 200 mA (2 Ω)	
Leerlaufspannung:	4 V - 9 V	
Voreingestellter Grenzwert:	0,3 Ω	

7.2 Isolationswiderstand

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,1 M Ω - 19,99 M Ω	0,01 M Ω	5 % $\pm$ 2 Digit
Prüfspannung:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Prüfstrom:	> 1 mA, < 2 mA bei 2 k Ω	
Voreingestellter Grenzwert:	1 M Ω (SK I), 2 M Ω (SK II)	

7.3 Schutzleiter- und Berührungsstrom über Ersatzableitstromverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % $\pm$ 2 Digit
Prüfspannung:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Prüfstrom:	< 10 mA bei 2 k Ω	
Voreingestellter Grenzwert:	3,5 mA (SK I), 0,5 mA (SK II)	

7.4 Schutzleiterstrom über Differenzstromverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % $\pm$ 2 Digit
Nennspannung:	230 V $\pm$ 10 % (wie Netzeinspeisung)	
Bemessungsstrom:	16 A	
Max. Schaltleistung:	3000 VA	
Max. Lampenlast:	1000 W	
Max. Messdauer:	30 s	
Voreingestellter Grenzwert:	3,5 mA (SK I)	
Fremdspannungsfestigkeit:	max. 276 V	

Bei nicht-sinusförmiger Stromversorgung ist ein zusätzlicher Fehler zu berücksichtigen:
Crest-Factor von > 1,4 bis 2,0 zusätzlicher Fehler + 0,4 %
Fremdfelder können das Messergebnis zusätzlich beeinflussen.

7.5 Berührungsstrom über direktes Messverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % $\pm$ 2 Digit
Nennspannung:	230 V $\pm$ 10 % (wie Netzeinspeisung)	
Bemessungsstrom:	16 A	
Max. Schaltleistung:	3000 VA	
Max. Lampenlast:	1000 W	
Max. Messdauer:	30 s	
Voreingestellter Grenzwert:	0,5 mA (SK II)	
Fremdspannungsfestigkeit:	max. 276 V	

Bei nicht-sinusförmiger Stromversorgung ist ein zusätzlicher Fehler zu berücksichtigen:
Crest-Factor von >1,4 bis 2,0, zusätzlicher Fehler + 3,1 %

7.6 Leitungstest

- Messung des Schutzleiterwiderstandes gemäß 7.1
- Messung des Isolationswiderstandes gemäß 7.2
- Leitungsbruchprüfung von Außenleiter (L) und Neutraleiter (N)
- Kurzschlussprüfung von Außenleiter (L) und Neutraleiter (N)

7.7 Auslösezeitmessung von FI/RCD Schutzschalter

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 Digit
Prüfstrom/Polarität:	30 mA sinusförmig/0° und 180° 150 mA sinusförmig/0° und 180°	
Voreingestellter Grenzwert:	200 ms (30 mA), 40 ms (150 mA)	

7.8 Schutzleiterstrom über direktes Messverfahren (optionale Messadapter 044140 bzw. 044141)

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Nennspannung:	3 x 400 V ± 10 % (wie Netzeinspeisung)	
Bemessungsstrom:	16 A bzw. 32 A	
Voreingestellter Grenzwert:	3,5 mA	

7.9 Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 Digit	300 V

Anzeige:

- Spannung zwischen Außenleiter (L) und Neutraleiter (N)
- Spannung zwischen Außenleiter (L) und Erdleiter (PE)
- Spannung zwischen Neutraleiter (N) und Erdleiter (PE)

7.10 Grenzwerte gemäß DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702)

Hinweis:

Voreingestellte Grenzwerte in **Fettdruck** sind im BENNING ST 725 hinterlegt.

	Schutzklasse I	Schutzklasse II, III	Leitungsprüfung
Schutzleiterwiderstand R_{PE}	Für Leitungen mit einem Querschnitt $\leq 1,5 \text{ mm}^2$: $\leq 0,3 \Omega$ bis 5 m Länge, je weitere 7,5 m: zusätzlich 0,1 Ω , max. 1 Ω , Für Leitungen mit Querschnitte über 1,5 mm^2 und andere Kabellängen, gilt der berechnete ohmsche Widerstandswert zuzüglich 0,1 Ω Übergangswiderstand.		$\leq 0,3 \Omega$ (siehe SK I)
Isolationswiderstand R_{ISO}	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ für den Nachweis der sicheren Trennung (Trafo) $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ bei Geräten mit Heizelementen	$\geq 2 \text{ M}\Omega$ (SK II), $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ (SK III),	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Schutzleiterstrom I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 3,5 \text{ mA}$ an leitfähigen Teilen mit PE-Verbindung 1 mA/ kW bis zu 10 mA als oberer Grenzwert, bei Geräten mit eingeschalteten Heizelementen und mehr als 3,5 kW Leistungsaufnahme.		

**Berührungs-
strom**
 I_{EA} / I_{LEAK}

$\leq 0,5 \text{ mA}$
an leitfähigen Teilen ohne
PE-Verbindung

$\leq 0,5 \text{ mA}$
an leitfähigen
Teilen ohne
PE-Verbindung

8. Prüfen mit dem BENNING ST 725

8.1 Vorbereiten der Prüfung

Benutzen und lagern Sie das BENNING ST 725 nur bei den angegebenen Lager- und Arbeits-
temperaturbedingungen, vermeiden Sie dauernde Sonneneinstrahlung.

- Angaben von Nennspannung und Nennstrom auf den Sicherheitsmessleitungen überprüfen.
- Starke Störquellen in der Nähe des BENNING ST 725 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



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



Beachten Sie, dass die maximale Schaltleistung/Lampenlast der Prüfsteckdose des BENNING ST 725, siehe Abschnitte 7.4 und 7.5., nicht überschritten wird. Eine Überschreitung kann zur Auslösung der Sicherungen und zur Beschädigung des BENNING ST 725 führen. Beschädigungen aufgrund einer Überlast sind von möglichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.



Der Stecker der Netzanschlussleitung ist in die Buchse ① des BENNING ST 725 nur in einer Position einsteckbar (siehe weiße Markierung). Üben Sie auf den Stecker der Netzanschlussleitung keine Kraft aus, um Beschädigungen am BENNING ST 725 zu vermeiden.



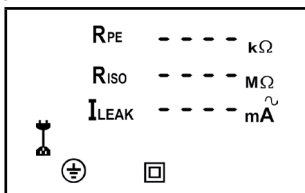
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einzuschalten. (Netzschalter ein)
Bei Anschluss des BENNING ST 725 an Netzspannung wird das Prüfobjekt während der Schutzleiter-/Berührungsstrommessung mit Netzspannung versorgt. Kontrollieren Sie die ordnungsgemäße Funktion des Prüfobjektes während der Messung!



Zu Beginn der Prüfung ist zu prüfen, ob der gewählte Prüfablauf zur Schutzklasse des angeschlossenen Prüfobjektes stimmt.

8.2 Ein-, Ausschalten des BENNING ST 725

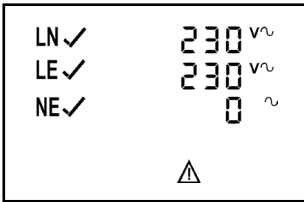
- Durch gleichzeitiges betätigen der Tasten ② + ③ für ca. 3 Sekunden wird das BENNING ST 725 eingeschaltet, Signaltöne bestätigen dies. Erneutes drücken der Tasten schaltet das Gerät aus.



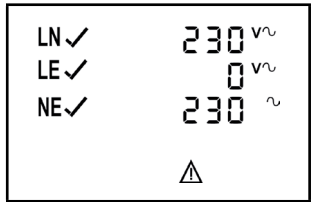
- Das BENNING ST 725 schaltet sich nach ca. 1 Minuten selbstständig ab. (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn die Tasten ② + ③ betätigt werden. Ein Signalton signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes.

8.3 Prüfung der Netzspannung an externer Schutzkontaktsteckdose

- Schließen Sie die Netzanschlussleitung an die Netzanschlussbuchse ① des BENNING ST 725 an.
- Schließen Sie den Schutzkontaktstecker an die zu überprüfende Schutzkontaktsteckdose an. Bei anliegender Netzspannung wird die Spannungsmessung automatisch gestartet.
- Abhängig der Außenleiterlage (rechts oder links) der Schutzkontaktsteckdose werden die Spannungspotentiale zwischen den Anschlussklemmen L, N und PE für ca. 3 Sekunden im Display angezeigt.



oder



- Falls die Spannungspotentiale innerhalb nachfolgender Grenzwerte liegen, erscheint ein ✓ neben den LN-, LE- und NE-Symbolen.

LN	195 V - 253 V
LE	195 V - 253 V
NE	< 30 V

oder

LN	195 V - 253 V
LE	< 30 V
NE	195 V - 253 V



Es werden nur die Spannungspotentiale zwischen den einzelnen Anschlüssen L, N und PE gemessen. Die Messung gibt keine Aussage über die fachgerechte Installation der Schutzkontaktsteckdose. Kein Warnhinweis bei gefährlicher Berührungsspannung des PE-Leiters!
Das BENNING ST 725 darf nicht dauerhaft an Netzspannung angeschlossen werden.

- Nach 3 Sekunden schaltet das BENNING ST 725 automatisch in den Bereitschaftsmodus zurück. siehe Bild 3: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

8.4 Prüfablauf

Das BENNING ST 725 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702), DGV V3 und BetrSichV aus. Ausführliche Informationen zu den Prüfungen und Grenzwerten sind den Normen in der aktuellen Fassung zu entnehmen.

Eigenständig überprüft das BENNING ST 725 die Art des angeschlossenen Prüfobjekts und gibt den Benutzer einen Hinweis bei falsch vorgewähltem Prüfablauf [2...3].

Hinweis:

- Das BENNING ST 725 kann Prüfungen im Batteriebetrieb und im Netzbetrieb mit Anschluss der 230 V Netzspannung durchführen. Im Batteriebetrieb ist zu beachten, dass die Messung des Schutzleiter- und Berührungstromes im Ersatzableitstromverfahren durchgeführt wird. Dieses Verfahren ist für Prüfobjekte geeignet, die keine netzspannungsabhängigen Schaltelemente (z.B. Netzteile) enthalten.
- Ist der interne Aufbau des Prüfobjekts unbekannt oder enthält das Prüfobjekt netzspannungsabhängige Schaltelemente, ist die Prüfung im Netzbetrieb mit Anschluss der 230 V Netzspannung durchzuführen. Sobald das BENNING ST 725 über die Buchse ⑪ mit Netzspannung versorgt wird, erfolgt die Schutzleiterstrom-/Berührungstrommessung automatisch im Differenzstrom-/direkten Messverfahren unter Betriebsbedingungen des Prüfobjekts.
- Die Prüfspannung für die Isolationswiderstandsmessung ist gemäß Norm auf 500 V_{DC} vor eingestellt. Für Prüfobjekte mit integrierten Überspannungsableitern und für elektronische Geräte bei denen Bedenken gegen eine Prüfspannung von 500 V_{DC} besteht, kann die Prüfspannung über -Taste ⑤ auf 250 V_{DC} reduziert werden.

9. Prüfung elektrischer Geräte/ Betriebsmittel nach DIN EN 50678 (VDE 0701), DIN EN 50699 (VDE 0702), DGV V3 und BetrSichV



Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einer Sichtprüfung zu unterziehen, bei evtl. Beschädigungen ist die Prüfung abzubrechen.

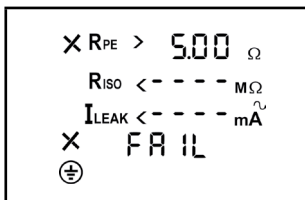
9.1 Prüfung von Geräten der Schutzklasse I

Prüfung von Geräten mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind.

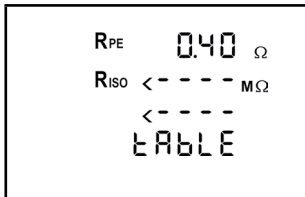
- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ① des BENNING ST 725 angeschlossen werden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüflleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse ⑨ und stellen Sie eine Verbindung mit einem Metallteil des Prüfobjekts her.
- Für Netzbetrieb (Schutzleiterstrom im Differenzverfahren, Prüfobjekt in Funktion!) Stecker der Netzanschlussleitung in Buchse ⑪ und Schutzkontaktstecker in eine abgesicherte Schutzkontaktsteckdose (230 V, 50 Hz, 16 A) einstecken.
- Die Prüfspannung der R_{ISO}-Messung kann im Bedarfsfall über -Taste ⑤ auf 250 V_{DC} reduziert werden. Die eingestellte Prüfspannung wird kurzzeitig im Display ⑧ eingeblendet.

Eine erneute Tastenbetätigung schaltet auf die voreingestellte 500 V_{DC} Prüfspannung um.

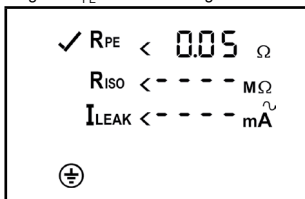
- Schalten Sie das Prüfobjekt ein.
- Durch drücken der -Taste ② startet der automatische Prüfablauf.
- Die Prüfung beginnt mit der Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE}.
- Falls R_{PE} größer als 1 Ω ist, wird der Messwert von R_{PE} im Display angezeigt und ein ✕ erscheint neben dem R_{PE}-Symbol. Der Abbruch wird durch den Hinweis „FAIL“ im Display bestätigt.



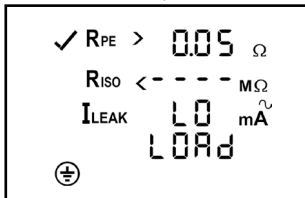
- Falls R_{PE} größer als der zulässige Grenzwert ($\leq 0,3 \Omega$ bis 5 m Länge) aber kleiner 1 Ω ist, wird der Messwert ohne eine Bewertung angezeigt, das Symbol „tAbLe“ erscheint im Display und der Prüfablauf wird angehalten. Der verantwortliche Prüfer bestimmt anhand der Grenzwerttabelle (siehe Abschnitt 7.10 oder der Tabelle auf der Rückseite des BENNING ST 725) und der Leitungslänge des Prüfobjekts ob der angezeigte Messwert akzeptabel ist. Durch drücken der -Taste ② wird der Messwert positiv bewertet und ein ✓ erscheint neben dem R_{PE}-Symbol. Der Prüfablauf wird fortgesetzt. Durch drücken der -Taste ③ wird der Messwert negativ bewertet und ein ✕ erscheint neben dem R_{PE}-Symbol. Der Abbruch wird durch den Hinweis „FAIL“ im Display bestätigt.



- Falls R_{PE} kleiner als der zulässige Grenzwert ist, wird der Messwert von R_{PE} angezeigt und ein ✓ erscheint neben dem R_{PE}-Symbol. Die Messung von R_{PE} wird nun wiederholt mit ver-
tauschter Polarität durchgeführt und der höchste Messwert beider Messungen wird angezeigt.
Nach bestandener Prüfung von R_{PE} wird die Prüfung des Isolationswiderstandes gestartet.



- Sollte im Display „Lo LOAD“ erscheinen, überprüfen Sie, ob das Prüfobjekt eingeschaltet ist.

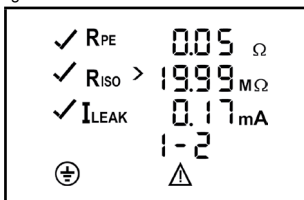


- Durch drücken der Taste ② wird bei zu geringer Last ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Sollte im Display „HIGH LOAD“ erscheinen, weist dies auf eine zu hohe Last ($R_{L-N} << 14 \Omega$, $I_{\text{Last}} > 16 \text{ A}$) im Prüfobjekt hin. Eventuell besteht die Gefahr eines Kurzschlusses bzw. eines Erdschlusses. Prüfen Sie, ob im Prüfobjekt ein Kurzschluss zwischen Außen- (L) und Neutraleiter (N) vorliegt.
- Sollte kein Kurzschluss vorliegen, kann durch drücken der Taste ② der Prüfablauf fortgesetzt werden.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem R_{ISO}-Symbol.

BENNING ST 725 im Netzbetrieb:

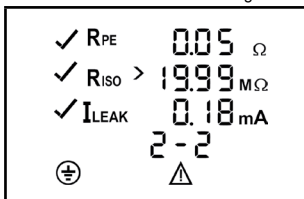
- Das BENNING ST 725 unterbricht den Prüfablauf nach der R_{ISO} -Messung und fordert den Anwender durch eine blinkende Anzeige „ I_{LEAK} “ auf, die 230 V Netzspannung auf die Prüfsteckdose ❶ zu schalten. Vergewissern Sie sich, dass der Prüfling gesichert ist und drücken Sie die $\frac{R_{PE}}{I_{LEAK}}$ -Taste ❸, um den Schutzleiterstrom im Differenzstromverfahren zu messen.
- Die Messung des Schutzleiterstromes (Differenzstromverfahren) startet nur bei korrekt anliegender Netzspannung.

Schritt 1 von 2:



- Nach einer Messzeit von 5 Sekunden oder durch eine erneute Betätigung der Taste ❹ wird das Netz umgepolt und der Schutzleiterstrom wird mit umgepolter Netzspannung („L/N“ – „N/L“) gemessen. Der höchste Messwert beider Messungen wird angezeigt.

Schritt 2 von 2:

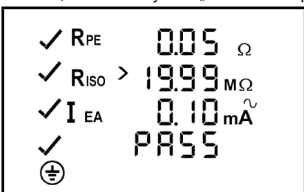


- Falls der Schutzleiterstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK} -Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.

alternativ:

BENNING ST 725 im Batteriebetrieb (ohne Netzversorgung):

- Ebenso erscheint ein ✓ neben dem I_{EA} -Symbol, falls der Schutzleiterstrom I_{EA} (Ersatzableitstromverfahren) kleiner als der zulässige Grenzwert ist.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



siehe Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)

Hinweis zur Messung des Schutzleiterwiderstandes:

- Die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 2 x 90 Sek.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ❷ für ca. > 5 Sekunden bis das Symbol Δ im Display erscheint. Bewegen Sie die Anschlussleitung des Prüfobjektes über die komplette Länge, um eine Schwachstelle oder einen Bruch in der Schutzleiterbahn festzustellen. Das BENNING ST 725 erfasst fortlaufend den aktuellen Messwert im Display und hinterlegt den Maximalwert im Speicher. Durch erneuten Druck auf die Taste ❷ wird die Messung mit vertauschter Polarität durchgeführt. Eine erneute Betätigung der Taste ❷ zeigt den Maximalwert von R_{PE} im Display an und führt den Prüfablauf, wie unter Abschnitt 9.1 beschrieben, weiter fort.

Hinweis zur Messung des Schutzleiterstromes im Netzbetrieb:

- Die Messung des Schutzleiterstromes I_{LEAK} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 2 x 5 Minuten) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ❹ für ca. > 5 Sekunden, um die Dauermessung zu starten. Nach 5 Minuten erfolgt die Umpolung der Netzspannung („L/N“ – „N/L“) automatisch. Durch eine frühere Betätigung der Taste ❹ kann die Umpolung der Netzspannung manuell durchgeführt bzw. die Messung durch eine weitere Betätigung der Taste ❹ beendet werden.
Beachten Sie, dass das BENNING ST 725 nicht dafür ausgelegt ist wiederholte Dauer-

messungen mit hohem Laststrom durchzuführen. Sollte die zulässige interne Betriebstemperatur überschritten werden, wird das Symbol „StOP“ und „hot“ im Display eingeblendet. In diesem Fall ist das BENNING ST 725 vom Netz zu trennen und kann nach einer ausreichenden Abkühlphase erneut eingesetzt werden.

Hinweis zur Messung des Berührungsstromes:

- Berührbare leitfähige Teile, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, sind gemäß Abschnitt 9.2 zu prüfen. Das BENNING ST 725 muss für die Messung des Berührungsstromes (direktes Verfahren) mit 230 V Netzspannung betrieben werden.
- Bei der Berührungsstrommessung im direkten Messverfahren darf kein Teil des Prüfobjektes eine Verbindung zum Erdpotential haben. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebnis beeinflussen.

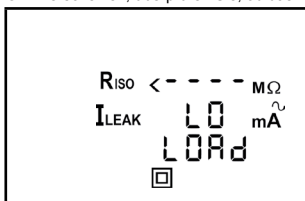
9.2 Prüfung von Geräten der Schutzklasse II $\square$ (Schutzisoliert) und von Geräten der Schutzklasse III $\diamond$ (Schutzkleinspannung)

Prüfung von Geräten ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen.

- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ❶ des BENNING ST 725 angeschlossen werden.
- Stellen Sie eine Verbindung zwischen der 4 mm Prüfbuchse ❸ und einem Metallteil des Prüfobjektes mittels der Prüfleitung mit Abgreifklemme her.
- Für Netzbetrieb (Berührungsstrom im direkten Verfahren, Prüfobjekt in Funktion!) Stecker der Netzanschlussleitung in Buchse ❶ und Schutzkontaktstecker in eine abgesicherte Schutzkontaktsteckdose (230 V, 50 Hz, 16 A) einstecken.
- Die Prüfspannung der R_{ISO} -Messung kann im Bedarfsfall über V_{DC} -Taste ❺ auf 250 V_{DC} reduziert werden. Die eingestellte Prüfspannung wird kurzzeitig im Display ❷ eingeblendet. Eine erneute Tastenbetätigung schaltet auf die voreingestellt 500 V_{DC} Prüfspannung um.



- Schalten Sie das Prüfobjekt ein.
- Durch drücken der $\square$ -Taste ❸ startet der automatische Prüfablauf.
- Sollte im Display „Lo LOAD“ erscheinen, überprüfen Sie, ob das Prüfobjekt eingeschaltet ist.

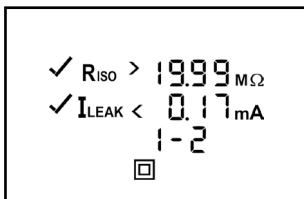


- Durch drücken der Taste ❹ wird bei zu geringer Last ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Sollte im Display „HIGH LOAD“ erscheinen, weist dies auf eine zu hohe Last ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{last} > 16 \text{ A}$) im Prüfobjekt hin. Eventuell besteht die Gefahr eines Kurzschlusses bzw. eines Erdschlusses. Prüfen Sie, ob im Prüfobjekt ein Kurzschluss zwischen Außen- (L) und Neutraleiter (N) vorliegt.
- Sollte kein Kurzschluss vorliegen, kann durch drücken der $\square$ -Taste ❸ der Prüfablauf fortgesetzt werden.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein $\checkmark$ neben dem R_{ISO} -Symbol.

BENNING ST 725 im Netzbetrieb:

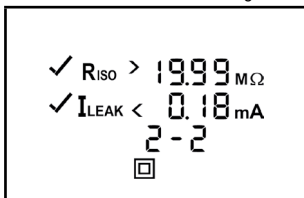
- Das BENNING ST 725 unterbricht den Prüfablauf nach der R_{ISO} -Messung und fordert den Anwender durch eine blinkende Anzeige „ I_{LEAK} “ auf, die 230 V Netzspannung auf die Prüfsteckdose ❶ zu schalten. Vergewissern Sie sicher, dass der Prüfling gesichert ist und drücken Sie die V_{DC} -Taste ❹, um den Berührungsstrom I_{LEAK} (direktes Verfahren) zu messen.
- Die Messung des Berührungsstromes im direkten Verfahren startet nur bei korrekt anliegender Netzspannung.

Schritt 1 von 2:



- Nach einer Messzeit von 5 Sekunden oder durch eine erneute Betätigung der Taste **4** wird das Netz umgepolt und der Berührungsstrom wird mit umgepolter Netzspannung („L/N“ – „N/L“) gemessen. Der höchste Messwert beider Messungen wird angezeigt.

Schritt 2 von 2:

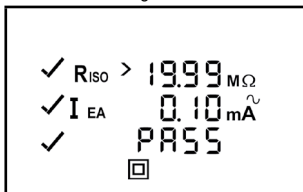


- Falls der Berührungsstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK} -Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.

alternativ:

BENNING ST 725 im Batteriebetrieb (ohne Netzversorgung):

- Ebenso erscheint ein ✓ neben dem I_{EA} -Symbol, falls der Berührungsstrom I_{EA} (Ersatzableitstromverfahren) kleiner als der zulässige Grenzwert ist.



- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.
- siehe Bild 5: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

Hinweis zur Messung des Berührungsstromes im Netzbetrieb:

- Bei der Berührungsstrommessung im direkten Messverfahren darf kein Teil des Prüfobjektes eine Verbindung zum Erdpotential haben. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebnis beeinflussen.
- Die Messung des Berührungsstromes I_{LEAK} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 2 x 5 Minuten) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste **4** für ca. > 5 Sekunden um die Dauermessung zu starten. Nach 5 Minuten erfolgt die Umpolung der Netzspannung („L/N“ – „N/L“) automatisch. Durch eine frühere Betätigung der Taste **4** kann die Umpolung der Netzspannung manuell durchgeführt bzw. die Messung durch eine weitere Betätigung der Taste **4** beendet werden.

Beachten Sie, dass das BENNING ST 725 nicht dafür ausgelegt ist wiederholte Dauermessungen mit hohem Laststrom durchzuführen. Sollte die zulässige interne Betriebstemperatur überschritten werden, wird das Symbol „StOP“ und „hot“ im Display eingeblendet. In diesem Fall ist das BENNING ST 725 vom Netz zu trennen und kann nach einer ausreichenden Abkühlphase erneut eingesetzt werden.

Hinweis zur Messung des Isolationswiderstandes bei Prüfobjekten der Schutzklasse III:

- Aufgrund des voreingestellten Grenzwertes von 2 MΩ für Prüfobjekte der Schutzklasse II, ist bei der Prüfung von Prüfobjekten der Schutzklasse III zu beachten, dass Messwerte zwischen den Grenzwerten von 2 MΩ (SK II) bis 0,25 MΩ (SK III) mit einem ✗ neben dem R_{ISO} -Symbol dargestellt werden. In diesem Fall ist der Messwert von der befähigten Person zu beurteilen.

9.3 Leitungstest

Der Leitungstest kann zur Prüfung von Kaltgeräteleitungen (Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätekupplung) als auch zur Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteilern und Verlängerungsleitungen genutzt werden.

9.3.1 Prüfung von Kaltgeräteleitungen (IEC-Adapterleitungen)

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse ⑪ des BENNING ST 725.
- Schließen Sie die zu prüfende Kaltgeräteleitung über den Kaltgerätestecker ⑩ an das BENNING ST 725 an.
- Durch drücken der -Taste ② startet der automatische Prüfablauf.
- Die Prüfung beginnt mit der Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} .
- Je nach Grenzwertüber- oder -unterschreitung wird ein **X** oder ein **✓** neben dem R_{PE} -Symbol angezeigt.

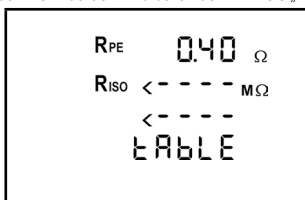


Der Schutzleiterwiderstand ist abhängig von Länge und Querschnitt der zu prüfenden Leitung.

- Falls R_{PE} größer als der zulässige Grenzwert ($\leq 0,3 \Omega$ bis 5 m Länge) aber kleiner 1Ω ist, wird der Messwert ohne eine Bewertung angezeigt, das Symbol „tAble“ erscheint im Display und der Prüfablauf wird angehalten. Der verantwortliche Prüfer bestimmt anhand der Grenzwerttabelle (siehe Abschnitt 7.10 oder der Tabelle auf der Rückseite des BENNING ST 725) und der Leitungslänge des Prüfobjekts ob der angezeigte Messwert akzeptabel ist.

Durch drücken der -Taste ② wird der Messwert positiv bewertet und ein **✓** erscheint neben dem R_{PE} -Symbol. Der Prüfablauf wird fortgesetzt.

Durch drücken der -Taste ③ wird der Messwert negativ bewertet und ein **X** erscheint neben dem R_{PE} -Symbol. Der Abbruch wird durch den Hinweis „FAIL“ im Display bestätigt.

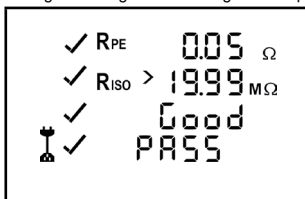


- Typische Widerstandswerte von Leitungen sind der Tabelle 1 zu entnehmen.

Länge	Querschnitt		
	1,0 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²
5 m	0,1 Ω	0,06 Ω	0,04 Ω
10 m	0,2 Ω	0,12 Ω	0,08 Ω
25 m	0,5 Ω	0,3 Ω	0,2 Ω
50 m	1,0 Ω	0,6 Ω	0,4 Ω

Tabelle 1: Widerstandswerte des Schutzleiters in Abhängigkeit von Länge und Querschnitt

- Nach bestandener Prüfung von R_{PE} wird automatisch die Isolationswiderstandsmessung durchgeführt.
- Je nach Grenzwertüber- oder -unterschreitung wird ein **✓** oder ein **X** neben dem R_{ISO} -Symbol angezeigt.
- Nach bestandener Prüfung von R_{ISO} wird der Außenleiter (L) und der Neutraleiter (N) auf Leitungsbruch und Kurzschluss überprüft. Eine bestandene Leitungsbruch- und Kurzschlussprüfung wird über ein **✓** neben dem  und dem Symbol „Good“ angezeigt.
- Das Symbol „PASS“ bestätigt die erfolgreiche Prüfung des kompletten Prüfablaufs.



- Sollte die Leitungsbruch- oder die Kurzschlussprüfung nicht bestanden sein, wird an Stelle des Symbol „Good“ eines der folgende Symbole angezeigt:
 - Symbol „OPEN“:

Bestätigt den Leitungsbruch von Außenleiter (L) oder Neutraleiter (N)

- Symbol „Shor“:

Bestätigt den Kurzschluss zwischen Außenleiter (L) und Neutraleiter (N)

siehe Bild 6a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker

Hinweis zur Messung des Schutzleiterwiderstandes:

- Die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 2 x 90 Sek.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste **2** für ca. > 5 Sekunden bis das Symbol Δ im Display erscheint. Bewegen Sie die Anschlussleitung des Prüfobjektes über die komplette Länge, um eine Schwachstelle oder einen Bruch in der Schutzleiterbahn festzustellen. Das BENNING ST 725 erfasst fortlaufend den aktuellen Messwert im Display und hinterlegt den Maximalwert im Speicher. Durch erneuten Druck auf die Taste **2** wird die Messung mit vertauschter Polarität durchgeführt. Eine erneute Betätigung der Taste **2** zeigt den Maximalwert von R_{PE} im Display an und führt den Prüfablauf wie unter Abschnitt 9.3.1 beschrieben weiter fort.

9.3.2 Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteiltern und Verlängerungsleitungen

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse **11** des BENNING ST 725.
- Schließen Sie die im Lieferumfang befindliche Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung) an den Kaltgerätestecker **10** des BENNING ST 725 an.
- Die zu prüfende Leitung wird an die Prüfsteckdose **1** und den Schutzkontaktstecker der Kaltgeräteleitung angeschlossen.
- Durch drücken der Taste **2** startet der automatische Prüfablauf.
- Der weitere Prüfablauf entspricht dem Prüfablauf von Abschnitt 9.3.1.

siehe Bild 6b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteiltern und Leitungsroller

Hinweis zur Prüfung 3-phasiger Leitungen:

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse **11** des BENNING ST 725.
- Die 3-phasige Leitung muss über die optionalen passiven Messadapter (044122, 044123 oder 044147) an die Prüfsteckdose **1** des BENNING ST 725 angeschlossen werden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüflleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse **9** und stellen Sie eine Verbindung mit dem PE-Leiter der CEE-Kupplung her.
- Drücken Sie die $\oplus$ -Taste **2**, um den automatischen Prüfablauf zur Messung von R_{PE} , R_{ISO} , und I_{EA} zu starten.

9.4 Prüfung 3-phasiger Geräte

9.4.1 Passive Prüfung

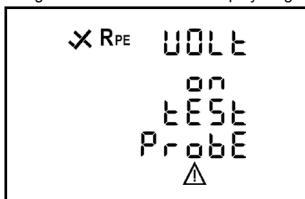
Zur passiven Prüfung 3-phasiger Geräte (Prüfobjekt ist nicht in Betrieb) entfernen Sie die Netzanschlussleitung von dem BENNING ST 725. Zur Anwendung kommen die passiven Messadapter (044122, 044123 und 044147), bei denen die Außenleiter L1, L2 und L3 in der 5-poligen CEE-Kupplung gebrückt sind. Die Messung des Schutzleiter-/ Berührungsstromes erfolgt im Ersatzableitstromverfahren. Die Prüfung erfolgt wie bei den einphasigen Geräten unter Punkt 9.1 und 9.2 beschrieben (BENNING ST 725 im Batteriebetrieb, ohne Netzversorgung).

siehe Bild 7a: Prüfung 3-phasiger Geräte über passive Messadapter

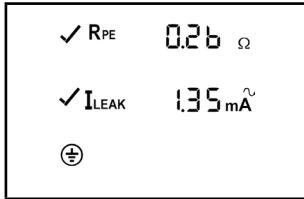
9.4.2 Aktive Prüfung

Die aktive Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte erfolgt mit den optionalen Messadaptoren 16 A CEE 5-polig aktiv (044140) bzw. 32 A CEE 5-polig aktiv (044141) unter Betriebsbedingung.

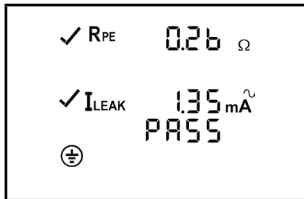
- Stecken Sie den CEE-Stecker des Prüfobjektes in die CEE-Kupplung des Messadapters und schließen Sie den CEE-Stecker des Messadapter an ein abgesichertes Versorgungsnetz (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/32 A).
- Die Messsignalleitung des Messadapters ist mit der Netzanschlussbuchse **11** des BENNING ST 725 zu verbinden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüflleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse **9** des BENNING ST 725 und stellen Sie eine Verbindung mit einem Metallteil des Prüfobjektes her.
- Stellen Sie sicher, dass der Prüfling gesichert ist und schalten Sie den Prüfling ein.
- Durch drücken der $\oplus$ -Taste **7** startet der automatische Prüfablauf.
- Sollte eine Berührungsspannung an dem Metallteil des Prüfobjektes anliegen, wird die Messung abgebrochen und folgender Warnhinweis im Display eingeblendet:



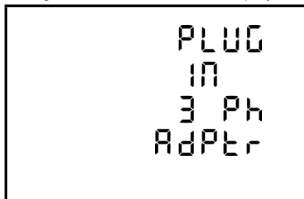
- Andernfalls startet die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} mit automatischer Polaritätsumkehr und der höchste Messwert beider Messungen wird im Display eingeblendet.
- Nach bestandener Prüfung von R_{PE} erfolgt die Messung des Schutzleiterstromes I_{LEAK} als Dauermessung für max. 30 Sekunden. Durch drücken der -Taste **7** kann die Messung vorzeitig beendet werden.



- Falls der Schutzleiterstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK} -Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



- Eine Betätigung der -Taste **7** ohne vorherigen Anschluss des Messadapters an das BENNING ST 725 führt zu folgendem Warnhinweis im Display:



siehe Bild 7b: Prüfung 3-phasiger Geräte über aktive Messadapter (isolierte Aufstellung des Prüfobjektes)

Hinweis:

- Die Schutzleiterstrommessung erfolgt über einen Stromwandler im Schutzleiter des Messadapters (044140 bzw. 044141) im direkten Messverfahren. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Kein Teil des Prüfobjektes darf eine Verbindung zum Erdpotential haben. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebnis beeinflussen.
- Ist es nicht möglich das Prüfobjekt isoliert aufzustellen, kann die Schutzleiterstrommessung alternativ im Differenzstromverfahren über die Leckstromzangen BENNING CM 9-1 (044682) oder BENNING CM 9-2 (044685) durchgeführt werden. Hierzu ist das Prüfobjekt über die optionalen Messadapter (044127 bzw. 044128) in Betrieb zu nehmen und mit der Leckstromzange alle aktiven Leiter (L1, L2, L3 und N) zu umschließen. Der Schutzleiterstrom wird von der BENNING CM 9-1 (044682) bzw. BENNING CM 9-2 (044685) im Differenzstromverfahren gemessen.

9.5 Prüfung von 30 mA FI/RCD-Schutzschalter

Das BENNING ST 725 ermöglicht die Auslösezeitmessung von fest installierten FI/RCD-Schutzschaltern und von mobilen FI/PRCD-Schutzschaltern mit 30 mA Nennfehlerstrom. In der automatischen Prüfabfolge wird die Auslösezeit des 1-fachen Nennfehlerstroms (0°/ 180° Anfangspolarität) und des 5-fachen Nennfehlerstroms (0°/ 180° Anfangspolarität) gemessen. Durch Erzeugung eines Fehlerstromes von 30 mA wird nachgewiesen, dass der FI/RCD Schutzschalter bei Erreichen des Nennfehlerstromes auslöst. Sollte der Grenzwert der maximalen Berührungsspannung von 50 V überschritten werden, wird das Symbol „UB >50 V“ in dem Display eingeblendet und die Prüfung wird gestoppt.

Vor der Prüfung eines FI/RCD-Schutzschalters ist der 4 mm Sicherheitsstecker der Prüfleitung aus der Prüfsteckdose ⑨ zu entfernen.

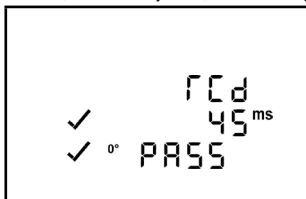
Die Messung kann beeinflusst werden durch:

- Eine eventuell vorhandene Spannung zwischen Schutzleiter der Schutzkontaktsteckdose und Erde
- Ableitströme im Stromkreis hinter dem FI/RCD-Schutzschalter
- Weitere Erdungseinrichtungen
- Betriebsmittel, die hinter dem FI/RCD-Schutzschalter angeschlossen sind und eine Verlängerung der Auslösezeit verursachen, z.B. Kondensatoren oder umlaufende Maschinen



9.5.1 Prüfung festinstallierter FI/RCD-Schutzschalter

- Schließen Sie die Kaltgeräteleitung an den Kaltgerätestecker ⑩ des BENNING ST 725 an.
- Stecken Sie den Schutzkontaktstecker in eine Schutzkontaktsteckdose, die vom zu überprüfenden FI/RCD-Schutzschalter abgesichert ist und schalten Sie den FI/RCD Schutzschalter ein.
- Durch drücken der -Taste ⑥ wird die Prüfung des FI/RCD-Schutzschalters gestartet.
- Sollte das Symbol „rESET“ im Display verbleiben und die Symbole „LN“ und „LE“ blinken, drehen Sie den Schutzkontaktstecker in der Schutzkontaktsteckdose um 180° und betätigen Sie die -Taste ⑥ erneut um die Prüfung zu starten.
- Immer wenn das Symbol „rESET“ im Display eingeblendet wird, schalten Sie den FI/RCD Schutzschalter wieder ein.
- Das BENNING ST 725 erzeugt einen Fehlerstrom von 30 mA mit positiver (0°) bzw. negativer (180°) Anfangspolarität. Der FI/RCD-Schutzschalter löst aus und die Auslösezeiten des 1-fachen Nennfehlerstromes werden gemessen.
- Falls die Auslösezeit kleiner als der Grenzwert (200 ms) ist, erscheint ein ✓ neben der Auslösezeit.
- Anschließend erzeugt das BENNING ST 725 einen Fehlerstrom von 150 mA mit positiver (0°) bzw. negativer (180°) Anfangspolarität. Der FI/RCD-Schutzschalter löst aus und die Auslösezeiten des 5-fachen Nennfehlerstromes werden gemessen.
- Falls die Auslösezeit kleiner als der Grenzwert (40 ms) ist, erscheint ein ✓ neben der Auslösezeit.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



siehe Bild 8a: Prüfung festinstallierter FI/RCD-Schutzschalter ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

Hinweis:

- Durch Erzeugung eines Fehlerstromes von 30 mA wird nachgewiesen, dass der FI/RCD Schutzschalter bei Erreichen des Nennfehlerstromes auslöst. Sollte der Grenzwert der maximalen Berührungsspannung von 50 V überschritten werden, wird das Symbol „UB > 50 V“ in dem Display eingeblendet und die Prüfung wird gestoppt.

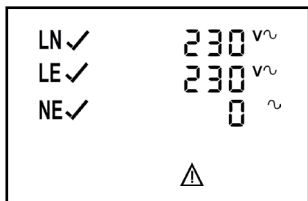
Die Messung kann beeinflusst werden durch:

- Eine eventuell vorhandene Spannung zwischen Schutzleiter der Schutzkontaktsteckdose und Erde
- Ableitströme im Stromkreis hinter dem FI/RCD-Schutzschalter
- Weitere Erdungseinrichtungen
- Betriebsmittel, die hinter dem FI/RCD-Schutzschalter angeschlossen sind und eine Verlängerung der Auslösezeit verursachen, z.B. Kondensatoren oder umlaufende Maschinen

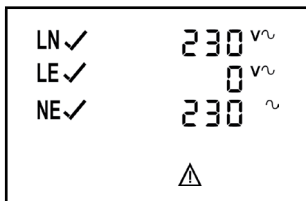


9.5.2 Prüfung mobiler FI/PRCD-Schutzschalter

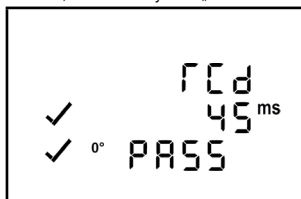
- Stecker der Netzanschlussleitung in die Buchse ⑪ des BENNING ST 725 einstecken.
- Schutzkontaktstecker in eine 230 V Schutzkontaktsteckdose einstecken. Bei anliegender Netzspannung wird die Spannungsmessung automatisch gestartet.
- Abhängig der Außenleiterlage (rechts oder links) der Schutzkontaktsteckdose werden die Spannungspotentiale zwischen den Anschlussklemmen L, N und PE für ca. 2 Sekunden im Display angezeigt.



oder



- Stecken Sie den mobilen FI/PRCD-Schutzschalter in die Prüfsteckdose ❶ des BENNING ST 725.
- Schließen Sie die im Lieferumfang befindliche Kaltgeräteleitung an den Kaltgerätestecker ❷ des BENNING ST 725 an und stecken Sie den Schutzkontaktstecker wie in Bild 8b dargestellt in den mobilen FI/PRCD-Schutzschalter. Der Kabelaustritt muss Richtung Display zeigen!
- Durch drücken der -Taste ❸ wird die Netzspannung auf die Prüfsteckdose ❶ geschaltet. Im Display erscheint „rCd“ und „rESET“.
- Schalten Sie den mobilen FI/PRCD-Schutzschalter ein.
- Sollte das Symbol „rESET“ im Display verbleiben und die Symbole „LN“ und „LE“ blinken, prüfen Sie, ob der mobile FI/PRCD eingeschaltet ist. Falls eingeschaltet, drehen Sie den Schutzkontaktstecker der Kaltgeräteleitung im mobilen FI/PRCD-Schutzschalter um 180° und starten Sie die Prüfung erneut.
- Immer bei Einblendung des Symbols „rESET“ im Display schalten Sie den mobilen FI/RCD Schutzschalter wieder ein.
- Das BENNING ST 725 erzeugt einen Fehlerstrom von 30 mA mit positiver (0°) bzw. negativer (180°) Anfangspolarität. Der mobile FI/PRCD-Schutzschalter löst aus und die Auslösezeiten des 1-fachen Nennfehlerstromes werden gemessen.
- Falls die Auslösezeit kleiner als der Grenzwert (200 ms) ist, erscheint ein ✓ neben der Auslösezeit.
- Anschließend erzeugt der BENNING ST 725 einen Fehlerstrom von 150 mA mit positiver (0°) bzw. negativer (180°) Anfangspolarität. Der mobile FI/PRCD-Schutzschalter löst aus und die Auslösezeiten des 5-fachen Nennfehlerstromes werden gemessen.
- Falls die Auslösezeit kleiner als der Grenzwert (40 ms) ist, erscheint ein ✓ neben der Auslösezeit.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



Hinweis:

Einige mobile FI/PRCD-Typen (z.B. PRCD-S, PRCD-K) schalten L, N und PE allpolig ab und das BENNING ST 725 erkennt somit keine Verbindung zwischen Kaltgerätestecker ❷ und Prüfsteckdose ❶. Die Prüfung dieser FI/PRCD-Typen hat gemäß Punkt 9.5.1 "Prüfung festinstallierter FI/RCD-Schutzschalter" zu erfolgen, indem der mobile FI/PRCD-Schutzschalter in eine Netzsteckdose eingesteckt wird, die nicht über einen weiteren FI/RCD-Schutzschalter abgesichert ist. siehe Bild 8b: Prüfung mobiler FI/PRCD-Schutzschalter ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

10. Messwertspeicher

Das BENNING ST 725 besitzt einen Messwertspeicher, um die Messwerte von 999 Prüfobjekten zu speichern.

10.1 Messwerte speichern

- Sobald der Prüfablauf beendet ist und das Prüfergebn vorliegt, drücken Sie die -Taste ❹, um die angezeigten Messwerte im ersten freien Speicherplatz zu speichern. Die Speicherung wird mit dem Symbol "STORE" und der Speicherplatznummer im Display ❺ bestätigt. Die -Taste ❹ bleibt bis zur Durchführung einer weiteren Prüfung gesperrt, um eine doppelte Speicherung zu vermeiden. Mit jeder erneuten Speicherung wird die Speicherplatznummer automatisch um eine Speicherstelle erhöht. Sobald alle 999 Speicherstellen belegt sind, wird das Symbol „FULL“ im Display ❺ eingeblendet.



10.2 Messwerte aufrufen

- Drücken Sie die -Taste **14**, um die gespeicherten Messwerte mit der zugehörigen Speicherplatznummer wieder aufzurufen. Das Symbol "RECALL" erscheint im Display **8**.
- Durch erneutes Drücken der -Taste **14** wird zum nächsten Speicherplatz gewechselt.
- Durch Drücken der -Taste **13** kann zum vorherigen Speicherplatz gewechselt werden.

10.3 Messwertspeicher löschen

- Drücken Sie die -Taste **14**, um die gespeicherten Messwerte mit der zugehörigen Speicherplatznummer wieder aufzurufen. Das Symbol "RECALL" erscheint im Display **8**.
- Zum Löschen des kompletten Messwertspeichers die -Taste **13** und -Taste **14** drücken bis der Zählerstand wieder auf Null gesetzt ist und "no dAtA" im Display **8** erscheint.

10.4 Messwertspeicher über USB-Schnittstelle auslesen

Um die Messwerte über die USB-Schnittstelle **16** auszulesen, müssen Sie einmalig von <http://tms.benning.de/st725> den Hardwaretreiber und anschließend das Downloadprogramm BENNING ST 725 Datalogger aus dem Verzeichnis Software auf Ihrem PC installieren.

Um die Software zu installieren, führen Sie nach dem Download die Installationsdatei Setup.exe aus. Der Installations-Assistent führt Sie nach Auswahl der Sprache durch die Installation der Software.

Für den Datendownload führen Sie folgende Schritte aus:

- Entfernen Sie alle Anschlussleitungen und Prüfbjekte vom BENNING ST 725.
- Verbinden Sie das BENNING ST 725 über das USB-Verbindungskabel mit dem PC.
- Der Hardwaretreiber installiert sich auf einem freien COM-Port und bestätigt, sobald die neue Hardware benutzt werden kann.
- Der verwendete COM-Port ist über den Geräte-Manager Ihres Systems ersichtlich.
- Starten Sie das Programm „BENNING Datalogger“, klicken Sie unter Optionen auf „COM-Ports aktualisieren“ und wählen den entsprechenden COM-Port aus. Klicken Sie anschließend auf „Download“.
- Drücken Sie am BENNING ST 725 die -Taste **14** für ca. 5 Sek. bis der Download erfolgt und der komplette Messwertspeicher ausgelesen wird.
- Die Messwerte können als (*.csv) oder (*.txt)-Datei gespeichert werden.
- Durch Klicken auf „Öffnen“ können die Messwerte z. B. über ein Tabellenkalkulationsprogramm geöffnet werden.

10.5 Messwerte drucken

- Zur Nutzung der Druckfunktion müssen Sie den optionalen Drucker BENNING PT 2 (10225404) über das serielle Druckerkabel mit der PS2 Buchse **12** des BENNING ST 725 verbinden.
- Sobald der Prüfablauf beendet ist und das Prüfergebnis vorliegt oder ein Prüfergebnis über die -Taste **13** aufgerufen wurde, können Sie durch Betätigung der -Taste **15** einen Prüfbeleg ausdrucken.
- Das BENNING ST 725 schaltet den Drucker BENNING PT 2 mit jedem Druckbefehl automatisch an und aus.

Prüfung gemäss
 DIN EN 50678 (VDE 0701)
 DIN EN 50699 (VDE 0702)
 Ident-Nr. _____
 Prüfobjekt _____
 Speicherplatz-Nr. 001
 Datum 17.12.2021

Prüfung	Messwert	Grenzwert
RPE:	0,10 Ω	0,3 Ω
RISO:	>19,99 MΩ	1,0 MΩ
UIISO:	500 V	
IPE:	< 0,15 mA	3,50 mA

Prüfergebnis bestanden

Prüffirma _____

Prüfer _____

Beispiel eines Prüfprotokolls

10.6 Einstellen von Datum und Uhrzeit

Das BENNING ST 725 besitzt eine integrierte Echtzeituhr, um jeden Speichervorgang ein Datum-Zeitstempel hinzuzufügen.

Für die Einstellung von Datum und Uhrzeit führen Sie folgende Schritte aus:

- Schalten Sie das BENNING ST 725 durch gleichzeitiges Betätigen der -Taste ② und -Taste ③ aus.
- Drücken und halten Sie die -Taste ⑭ und betätigen Sie gleichzeitig die -Taste ② und -Taste ③.
- Das Datum-/Uhrzeitformat wird wie folgt angezeigt:
 MM.DD = Monat (1-12).Tag (1-31)
 YYYY = Jahr
 HH.mm = Stunden (0-23).Minuten (0-59)
 SS = Sekunden (0-59)
- Drücken Sie die -Taste ② um ein Datum/ Uhrzeitfeld anzuwählen.
- Ein blinkendes Feld verdeutlicht, dass dieses Feld eingestellt werden kann.
- Über die -Taste ⑬ und die -Taste ⑭ wird der Wert erhöht bzw. verringert.
 Mit jeder Änderung wird das Sekundenfeld auf Null gesetzt.
- Schalten Sie das Gerät durch gleichzeitiges Betätigen der -Taste ② und -Taste ③ aus, um die Einstellung zu speichern.

11. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING ST 725 unbedingt spannungsfrei machen!
 Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING ST 725 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING ST 725 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

- Schalten Sie das Prüfgerät aus
- Trennen Sie alle Anschlussleitungen vom Gerät

11.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING ST 725 nicht mehr gewährleistet sein; zum Beispiel bei:

- Sichtbaren Schäden am Gehäuse,
- Fehlern bei Messungen,
- Erkennbaren Folgen von längerer Lagerung unter unzulässigen Bedingungen und
- Erkennbaren Folgen von außerordentlicher Transportbeanspruchung.

In diesen Fällen ist das BENNING ST 725 sofort abzuschalten, von den Prüfstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

11.2 Reinigung

Reinigen Sie das Gehäuse äußerlich mit einem sauberen und trockenen Tuch (Ausnahme spezielle Reinigungstücher). Verwenden Sie keine Lösungs- und/ oder Scheuermittel, um das Gerät zu reinigen. Achten Sie unbedingt darauf, dass das Batteriefach und die Batteriekontakte nicht durch auslaufendes Batterie-Elektrolyt verunreinigt werden.

Falls Elektrolytverunreinigungen oder weiße Ablagerungen im Bereich der Batterie oder des Batteriegehäuses vorhanden sind, reinigen Sie auch diese mit einem trockenen Tuch.

11.3 Batteriewechsel



**Vor dem Öffnen das BENNING ST 725 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Das BENNING ST 725 wird durch sechs 1,5 V-Mignon-Batterien/Typ AA (IEC LR6) gespeist. Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn in der Anzeige **8** das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterien (siehe Bild 9):

- Schalten Sie das BENNING ST 725 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 725 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie die entladenen Batterien aus dem Batteriefach.
- Legen Sie dann die Batterien in die dafür vorgesehenen Stellen im Batteriefach (achten Sie bitte unbedingt auf die korrekte Polung der Batterien).
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 9: Batterie-/Sicherungswechsel



Leisten Sie Ihren Beitrag zum Umweltschutz! Batterien dürfen nicht in den Hausmüll. Sie können bei einer Sammelstelle für Altbatterien bzw. Sondermüll abgegeben werden. Informieren Sie sich bitte bei ihrer Kommune.

11.4 Sicherungswechsel



**Vor dem Öffnen das BENNING ST 725 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Das BENNING ST 725 wird durch zwei eingebaute Sicherungen (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm), (10019440) vor Überlastung geschützt.

So wechseln Sie die Sicherungen (siehe Bild 9):

- Schalten Sie das BENNING ST 725 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 725 auf die Frontseite und lösen Sie die Schraube vom Batteriedeckel.
- Heben Sie den Batteriedeckel (im Bereich der Gehäusevertiefungen) vom Unterteil ab.
- Heben Sie ein Ende der defekten Sicherung seitlich mit einem Schlitzschraubendreher aus dem Sicherungshalter.
- Entnehmen Sie die defekte Sicherung vollständig aus dem Sicherungshalter.
- Setzen Sie die neue Sicherung ein. Verwenden Sie nur Sicherungen mit gleichem Nennstrom, gleicher Nennspannung, gleichem Trennvermögen, gleicher Auslösecharakteristik und gleichen Abmessungen.
- Rasten Sie den Batteriedeckel an das Unterteil an, und ziehen Sie die Schraube an.

siehe Bild 9: Batterie-/Sicherungswechsel

11.5 Kalibrierung

BENNING garantiert die Einhaltung der in der Bedienungsanleitung aufgeführten technischen Spezifikationen und Genauigkeitsangaben für das erste Jahr nach dem Auslieferungsdatum. Um die angegebenen Genauigkeiten der Messergebnisse zu erhalten, muss das Gerät regelmäßig durch unseren Werksservice kalibriert werden. Wir empfehlen ein Kalibrierintervall von einem Jahr. Senden Sie hierzu das Gerät an folgende Adresse:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D – 46397 Bocholt

11.6 Ersatzteile

Sicherungen F 16 A, 250 V, Trennvermögen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, T.Nr. 10019440

11.7 Umweltschutz



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

Operating instructions

BENNING ST 725

Appliance tester for safety-related testing of portable electrical devices and equipment

- testing of electrical appliances according to EN 50678 and EN 50699
- testing of cable reels, multiple distributors and IEC power cords
- testing of three-phase electrical appliances by means of optional measuring adapters
- tripping time measurement of permanently installed RCDs and portable RCDs (PRCDs)
- voltage measurement on external shock-proof socket

Table of contents

1.	User notes
2.	Safety note
3.	Scope of delivery and optional accessories
4.	Unit description
5.	General information
6.	Ambient conditions
7.	Electrical specifications
7.1	Protective conductor resistance
7.2	Insulating resistance
7.3	Protective conductor current and contact current by means of alternative leakage current measurement method
7.4	Protective conductor current (differential current measurement method)
7.5	Contact current (direct measurement method)
7.6	Cord test
7.7	Tripping time measurement of RCDs
7.8	Protective conductor current (direct measurement method) (optional measuring adapters 044140 or 044141)
7.9	Voltage measuring on external shock-proof socket
7.10	Limiting values according to EN 50678 and EN 50699
8.	Measuring with the BENNING ST 725
8.1	Preparations for measuring
8.2	Switching the BENNING ST 725 ON/ OFF
8.3	Testing the mains voltage on external shock-proof socket
8.4	Testing procedure
9.	Testing of electrical devices / equipment according to EN 50678 and EN 50699
9.1	Testing of devices of protection class I
9.2	Testing of devices of protection class II/ III
9.3	Cord test
9.3.1	Testing of IEC power cords (IEC adapter cables)
9.3.2	Testing of cable reels, multiple distributors and extension cables
9.4	Testing of three-phase appliances
9.4.1	Passive testing
9.4.2	Active testing
9.5	Testing of 30 mA RCDs
9.5.1	Testing of permanently installed RCDs
9.5.2	Testing of portable RCDs (PRCDs)
10.	Measured value memory
10.1	Storing measured values
10.2	Calling measured values
10.3	Deleting the measured value memory
10.4	Reading out the measured value memory via the USB interface
10.5	Printing measured values
10.6	Setting the date and time
11.	Maintenance
11.1	Securing the instrument
11.2	Cleaning
11.3	Battery replacement
11.4	Fuse replacement
11.5	Calibration
11.6	Spare parts
11.7	Environmental note

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians, competent persons and
- electrotechnically trained persons

The BENNING ST 725 is intended for making measurements in dry environment (More details in Section 6. "Ambient conditions").

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING ST 725:



Warning of electrical danger!

Indicates instructions which must be followed to avoid danger to persons.



Important, comply with the documentation!

The symbol indicates that the information provided in the operating instructions must be complied with in order to avoid risks.



This symbol on the BENNING ST 725 means that the BENNING ST 725 complies with the EU directives.



This symbol appears on the display to indicate discharged batteries. As soon as the battery symbol flashes, immediately replace the batteries by new ones. Charged batteries are also required for measuring in mains operating mode.



(AC) Alternating voltage or current.



Ground (Voltage against ground).



Protection class I



Protection class II

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with

DIN EN 61010 part 1 (VDE 0411 part 1)

DIN EN 61557 part 1, 2, 4, 10 and 16 (VDE 0413 part 1, 2, 4, 10 and 16)

and has left the factory in perfectly safe technical state. To maintain this state and ensure safe operation of the appliance tester, the user must observe the notes and warnings given in these instructions at all times. Improper handling and non observance of the warnings might involve severe **injuries** or **danger to life**.



WARNING! Be careful when working with bare conductors or main line carrier! Contact with live conductors will cause an electric shock!



The BENNING ST 725 may be used only in power circuits within the overvoltage category II with a conductor for 300 V AC max. to earth.

Remember that work on electrical components of all kinds is dangerous. Even low voltages of 30 V AC and 60 V DC may be dangerous to human life.



The device must be connected to a single-phase mains with 230 V, 50 Hz, pre-fuse 16 A only. Please make sure not to exceed the maximum breaking capacity/ lamp load of the test socket of the BENNING ST 725 (see chapters 7.4 and 7.5). Exceeding the values might cause tripping of the fuses and damaging of the BENNING ST 725. Damages due to overload are excluded from possible warranty claims.



Do not carry out repeated protective conductor or contact current measurements with a measuring duration of 2 x 5 minutes at test objects with high current consumption (16 A). Repeated measurements at maximum load (16 A) might heat up the inside of the device and thus also its surface.



The protective conductor resistance measurement might be distorted by impedances connected in parallel of additional operating circuits and by transient currents.

Measurements of the protective conductor resistance and of the insulating resistance must be carried out at idle system parts only.



Before starting the appliance tester up, always check it for signs of damage.

Should it appear that safe operation of the appliance tester is no longer possible, it should be shut down immediately and secured to prevent it being switched on accidentally.

It may be assumed that safe operation is no longer possible:

- if the instrument show visible signs of damage

- if the appliance tester no longer functions
- after long periods of storage under unfavourable conditions
- after being subjected to rough transport
- the device is exposed to moisture.

In order to prevent danger



- do not touch the bare measuring probe tips of the measuring leads,
- plug the leads into the correspondingly marked jacks at the measuring instrument

Maintenance:



Do not open the tester, because it contains no components which can be repaired by the user. Repair and service must be carried out by qualified personnel only!

Cleaning:



Regularly wipe the housing by means of a dry cloth and cleaning agent. Do not use any polishing agents or solvents!

3. Scope of delivery and optional accessories

The scope of delivery for the BENNING ST 725 comprises:

- 3.1 One BENNING ST 725,
- 3.2 One test lead with alligator clip (10024456),
- 3.3 One IEC power cord (IEC adapter cable) (10009127),
- 3.4 One mains connection cable (10024453),
- 3.5 One compact protective pouch (10024452),
- 3.6 One USB connecting cable (A plug to Micro-B plug) (10056276),
- 3.7 Six 1.5-V-batteries/ type AA (IEC LR6) fitted in the unit as initial equipment,
- 3.8 One operating manual

Parts subject to wear:

- The BENNING ST 725 is provided with two fuses for overload protection:
two fuses with a nominal current of 16 A, 250 V, F, breaking capacity ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (part no. 10019440)
- The BENNING ST 725 is supplied by six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).

Note on optional accessories:

- Portable printer BENNING PT 2 for printing test records rapidly on site, direct thermal printing process, incl. Mains supply unit and rechargeable Ni/MH battery pack (10225404)
- Rolls of thermographic paper (20 pieces), roll width / length: 58 mm / 33 m (10225407)
- Test badges "next test", 300 pieces (756212)

Passive measuring adapters:

- Measuring adapter for single- and three-phase loads (passive, without mains voltage-dependent switching devices) for R_{PE} , R_{ISO} (insulating resistance) and I_{EA} (alternative leakage current) measurements:
 - 16 A CEE coupling (3-pin) - 16 A shock-proof plug (044143)
 - 32 A CEE coupling (3-pin) - 16 A shock-proof plug (044144)
 - 16 A + 32 A CEE coupling (5-pin) + 16 A CEE coupling (3-pin) - 16 A shock-proof plug (044147)
 - 16 A CEE coupling (5-pin) - shock-proof plug (044122)
 - 32 A CEE coupling (5-pin) - shock-proof plug (044123)

Active measuring adapters:

- Measuring adapter for three-phase loads (active, with mains voltage-dependent switching devices) for R_{PE} and I_{PE} measurements (direct measurement) under operating conditions:
 - 16 A CEE adapter (5-pin), active (044140)
 - 32 A CEE adapter (5-pin), active (044141)

As an alternative:

- BENNING CM 9-1 (044682) leakage current clamp or BENNING CM 9-2 (044685) leakage current clamp for measuring the differential current, protective conductor current and load current of single-phase and three-phase loads
- Measuring adapter for BENNING CM 9-1 (044682) leakage current clamp or BENNING CM 9-2 (044685) leakage current clamp, conductors led through individually, with double insulation:
 - 16 A shock-proof coupling - 16 A shock-proof plug (044131)
 - 16 A CEE coupling (5-pin) - CEE plug (5-pin) (044127)
 - 32 A CEE coupling (5-pin) - CEE plug (5-pin) (044128)
- Test certificate forms for "Testing of electrical devices" are available for download free of charge at www.benning.de

See figure 10: Optional accessories

4. Unit description

See figure 1: Appliance front face

See figure 2: Top side of the device

The display and operator control elements specified in Fig. 1 and 2 are designated as follows:

- ❶ **Test socket**, for connecting the device to be tested,
- ❷ -key, testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor),
- ❸ -key, testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor and with accessible conductive parts) and testing of devices of protection class III (safety extra-low voltage),
- ❹ -key, testing the protective conductor current (differential measurement) or contact current (direct measurement) under operating conditions (test sample is supplied with mains voltage)
- ❺ -key, reducing the testing voltage to 250 V_{DC} or 500 V_{DC} for measuring the insulating resistance
- ❻ -key, testing of 30 mA RCDs
- ❼ -key, testing of three-phase devices under operating conditions (044140, 044141)
- ❽ **Digital display**, indicates the test progress and individual measuring results,
- ❾ **4 mm test socket**, for connecting the test lead with alligator clip
- ❿ **IEC connector**, for connecting the IEC power cord
- ⓫ **Mains connection socket**, for connecting the mains voltage (230 V, 50 Hz), for voltage measurement at external shock-proof socket or for connecting the measuring signal cable of the measuring adapter (16 A CEE adapter, three-phase, active (044140)/ 32 A CEE adapter, threephase, active (044141))
- ⓬ **Serial PS/2 port** for optional printer BENNING PT 2 (10225404)
- ⓭ -key, for storing the displayed measured values (display values)
- ⓮ -key, for calling stored measured values (display values)
- ⓯ -key, for printing the displayed or stored measured values by means of the printer BENNING PT 2
- ⓰ **USB interface** (Micro-B socket), for connection of the USB connecting cable

5. General information

The BENNING ST 725 is intended for electrical safety tests according to EN 50678 and EN 50699.

Automatically, the BENNING ST 725 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect selection of the testing procedure [❷...❸]: preset limiting values and measuring results with "pass/ fail" information make it easier to evaluate the test.

- At full battery capacity, the BENNING ST 725 allows to carry out approx. 2,500 device tests.
- Appliance dimensions:
(L x W x H) = 270 x 115 x 55 mm
- Appliance weight: 1100 g

6. Ambient conditions

- The BENNING ST 725 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Over voltage category/ setting category: IEC 61010-1 → 300 V category II,
- Contamination class: 2,
- Protection class: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
IP 40 means: Protection against access to dangerous parts and protection against solid impurities of a diameter > 1 mm, (4 - first index). No protection against water, (0 - second index).
- EMC: EN 61326-1
- Operating temperature and relative humidity:
For operating temperatures from 0 °C to 30 °C: relative humidity less than 80 %
For operating temperatures from 31 °C to 40 °C: relative humidity less than 75 %
- Storage temperature: The BENNING ST 725 can be stored at any temperature within the range of - 25 °C to + 65 °C (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be removed from the instrument for storage.

7. Electrical specifications

Note: The measuring accuracy is specified as the sum of

- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (i.e. counting steps of the last digit).

This specified measuring accuracy is valid for temperatures within the range of 18 °C to 28 °C and relative humidity lower than 80 %.

7.1 Protective conductor resistance

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.05 Ω - 19.99 Ω	0.01 Ω	5 % $\pm$ 2 digits
Testing current:	> 200 mA (2 Ω)	
Open-circuit voltage:	4 V - 9 V	
Preset limiting value:	0.3 Ω	

7.2 Insulating resistance

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.1 M Ω - 19.99 M Ω	0.01 M Ω	5 % $\pm$ 2 digits
Testing voltage:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Testing current:	> 1 mA, < 2 mA at 2 k Ω	
Preset limiting value:	1 M Ω (protection class I), 2 M Ω (protection class II)	

7.3 Protective conductor current and contact current by means of alternative leakage current measurement method

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.25 mA - 19.99 mA	0.01 mA	5 % $\pm$ 2 digits
Testing voltage:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Testing current:	< 10 mA at 2 k Ω	
Preset limiting value:	3.5 mA (protection class I), 0.5 mA (protection class II)	

7.4 Protective conductor current (differential current measurement method)

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.25 mA - 19.99 mA	0.01 mA	5 % $\pm$ 2 digits
Nominal voltage:	230 V $\pm$ 10 % (as mains feed-in)	
Rated current:	16 A	
Max. breaking capacity:	3000 VA	
Max. lamp load:	1000 W	
Max. measuring duration:	30 seconds	
Preset limiting value:	3.5 mA (protection class I)	
Resistance to external voltages:	max. 276 V	

For non-sinusoidal current supply, an additional error has to be considered:
 crest factor of > 1.4 to 2.0, additional error + 0.4 %
 External magnetic fields might influence the measuring result additionally.

7.5 Contact current (direct measurement method)

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.1 mA - 1.99 mA	0.01 mA	5 % $\pm$ 2 digits
Nominal voltage:	230 V $\pm$ 10 % (as mains feed-in)	
Rated current:	16 A	
Max. breaking capacity:	3000 VA	
Max. lamp load:	1000 W	
Max. measuring duration:	30 seconds	
Preset limiting value:	0.5 mA (protection class II)	

Resistance to external voltages:

max. 276 V

For non-sinusoidal current supply, an additional error has to be considered:
crest factor of > 1.4 to 2.0, additional error + 3.1 %

7.6 Cord test

- measurement of the protective conductor resistance according to 7.1
- measurement of the insulating resistance according to 7.2
- line break testing of the external conductor (L) and the neutral conductor (N)
- short-circuit testing of the external conductor (L) and the neutral conductor (N)

7.7 Tripping time measurement of RCDs

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 digits
Testing current / polarity:	30 mA sinusoidal/0° and 180° 150 mA sinusoidal /0° and 180°	
Preset limiting value:	200 ms (30 mA), 40 ms (150 mA)	

7.8 Protective conductor current (direct measurement method) (optional measuring adapters 044140 or 044141)

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.25 mA - 9.99 mA	0.01 mA	5 % ± 2 digits
Nominal voltage:	3 x 400 V ± 10 % (as mains feed-in)	
Rated current:	16 A or 32 A	
Preset limiting value:	3.5 mA	

7.9 Voltage measuring on external shock-proof socket

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Overload protection
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 digits	300 V

Display:

- voltage between the external conductor (L) and the neutral conductor (N)
- voltage between the external conductor (L) and the ground conductor (PE)
- voltage between the neutral conductor (N) and the ground conductor (PE)

7.10 Limiting values according to EN 50678 and EN 50699

Note:

Limiting values preset in **bold** are stored in the BENNING ST 725.

	Protection class I	Protection class II, III	Line test
Protective conductor resistance R_{PE}	For cords with cross-section $\leq 1.5 \text{ mm}^2$: $\leq 0.3 \Omega$ up to a length of 5 m, per further 7.5 m: additional 0.1 Ω , max. 1 Ω , For cords with cross-sections over 1.5 mm^2 and other cable lengths the calculated ohmic resistance value plus 0.1 Ω transition resistance applies.		$\leq 0.3 \Omega$ (see protection class I)
Insulating resistance R_{ISO}	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ for proving safe disconnection (transformer) $\geq 0.3 \text{ M}\Omega$ for devices with heating element	$\geq 2 \text{ M}\Omega$ (protection class II), $\geq 0.25 \text{ M}\Omega$ (protection class III)	$\geq 1 \text{ M}\Omega$

Protective conductor current I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 3.5 \text{ mA}$ on conductive parts with PE connection 1 mA/ kW up to 10 mA as the upper limit value, for devices with switched on heating elements and a power consumption of more than 3.5 kW		
Contact current I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 0.5 \text{ mA}$ on conductive parts without PE connection	$\leq 0.5 \text{ mA}$ on conductive parts without PE connection	

8. Measuring with the BENNING ST 725

8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING ST 725 only at the specified storage and operating temperatures conditions. Do not permanently expose the device to sunlight.

- Check rated voltage and rated current details specified on the safety measuring leads.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING ST 725 might lead to unstable readings and measuring errors.



Before starting the BENNING ST 725, always check the device, the lines and the test object for damages.



Please make sure not to exceed the maximum breaking capacity/ lamp load of the test socket of the BENNING ST 725 (see chapters 7.4 and 7.5). Exceeding the values might cause tripping of the fuses and damaging of the BENNING ST 725. Damages due to overload are excluded from possible warranty claims.



The plug of the mains connection cable can be connected with the socket ⑪ of the BENNING ST 725 in one position only (see white mark). Do not exert force to the plug of the mains connection cable in order to avoid damaging of the BENNING ST 725.



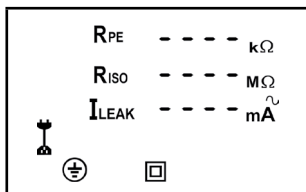
Before starting the test, switch the test object on (mains switch ON). If the BENNING ST 725 is connected to the mains voltage, the test object will be supplied with mains voltage during the protective conductor/ contact current measurement. During measurement, check the test object for proper functioning!



At the beginning of the test it has to be checked whether the selected testing procedure complies with the protection class of the connected test object.

8.2 Switching the BENNING ST 725 ON/ OFF

- Press and hold the keys ② and ③ for approx. 3 seconds to switch the BENNING ST 725 on. Acoustic signals confirm that the device is switched on. Press the keys again to switch the device off.

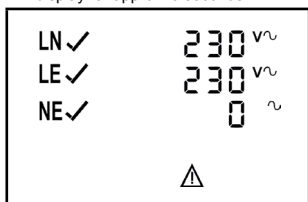


- After approx. 2 minutes, the BENNING ST 725 switches off automatically (APO, Auto Power-Off). It switches on again when the keys ② and ③ are pressed. An acoustic signal indicates that the device has switched off automatically.

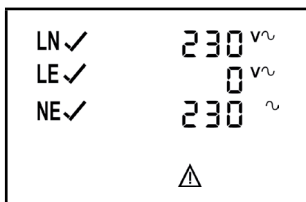
8.3 Testing the mains voltage on external shock-proof socket

- Connect the mains connection cable to the mains connection socket ⑪ of the BENNING ST 725.
- Connect the shock-proof plug to the shock-proof socket to be tested. With the mains voltage being applied, the voltage measurement will start automatically.
- Depending on the external conductor position (right or left) of the shock-proof socket, the voltage potentials between the connecting terminals L, N and PE will be shown on the

display for approx. 3 seconds.



or



- If the voltage potentials are within the following limiting values, there will be a ✓ next to the "LN", "LE" and "NE" symbols.

LN	195 V - 253 V
LE	195 V - 253 V
NE	< 30 V

or

LN	195 V - 253 V
LE	< 30 V
NE	195 V - 253 V



Only the voltage potentials between the individual connections L, N and PE are measured. The measurement does not provide any information on the proper installation of the shock-proof socket. There will be no warning in case of a dangerous contact voltage of the PE conductor!

The BENNING ST 725 must not be permanently connected to the mains voltage!

- After approx. 3 seconds, the BENNING ST 725 automatically switches to stand-by mode. See figure 3: Voltage measurement on external shock-proof socket

8.4 Testing procedure

The BENNING ST 725 is intended for electrical safety tests according to EN 50678 and EN 50699. Please refer to the current version of the standards for detailed information concerning the tests and limiting values.

Automatically, the BENNING ST 725 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect preselection of the testing procedure [2...3].

Note:

- The BENNING ST 725 can be used for tests in battery operating mode and in mains operating mode with connection of a mains voltage of 230 V. In battery operating mode, it has to be observed that the protective conductor current and contact current measurement is carried out by means of the alternative leakage current measurement method. This method is appropriate for test objects which do not contain any mains voltage-dependent switching elements (e.g. mains supply units).
- If the internal structure of the test object is not known or if it contains mains voltage-dependent switching elements, the test has to be carried out in mains operating mode with connection of a mains voltage of 230 V. As soon as the BENNING ST 725 is supplied with mains voltage via the jack ❶, the protective conductor current/ contact current measurement will be carried out automatically by means of the differential current/ direct measurement method under operating conditions of the test object.
- The testing voltage for insulating resistance measurement is preset to 500 V_{DC} according to the applicable standard. For test objects with integrated overvoltage arresters and for electronic devices for which there are objections regarding a testing voltage of 500 V_{DC}, the testing voltage can be reduced to 250 V_{DC} by means of the -key ❸.

9. Testing of electrical devices / equipment according to EN 50678 and EN 50699



Prior to test, a visual inspection of the test object has to be carried out. In case of possible damages, the test must be stopped.

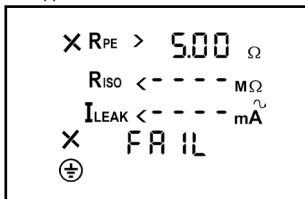
9.1 Testing of devices of protection class I

Testing of devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor.

- Connect the test object to the test socket ❶ of the BENNING ST 725.
- Plug the 4 mm safety plug of the test lead with alligator clip into the 4 mm safety socket ❹ and establish a connection with a metal part of the test object.
- For mains operating mode (protective conductor current by means of differential current measurement method, test object in operation!): Connect the plug of the mains connection cable with the socket ❶ and the shock-proof plug with a protected shock-proof socket (230 V, 50 Hz, 16 A).
- If necessary, the testing voltage of the R_{ISO} (insulating resistance) measurement can be

reduced to $250 V_{DC}$ by means of the -key ⑤. The selected testing voltage is briefly shown on the display ⑧. Press the key again to switch back to the preset testing voltage of $500 V_{DC}$.

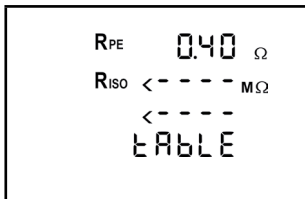
- Switch the test object on.
- Press the -key ② to start the automatic testing procedure.
- The test starts with measuring the protective conductor resistance R_{PE} .
- If R_{PE} is higher than 1Ω , the measured value of R_{PE} will be shown on the display and a **X** will appear next to the R_{PE} symbol. "FAIL" appears on the display to confirm that the measurement has been stopped.



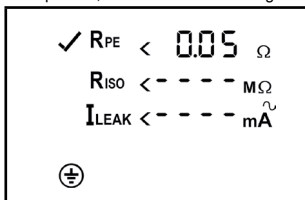
- If R_{PE} is higher than the admissible limiting value ($\leq 0.3 \Omega$ up to a length of 5 m) but lower than 1Ω , the measured value will be displayed without a rating, the "tAble" symbol will appear on the display and the test procedure will be stopped. The responsible testing staff determines by means of the limiting value table (see section 7.10 or the table on the rear of the BENNING ST 725) and by means of the line length of the test object whether the displayed measured value is acceptable or not.

Press the -key ② to give the measured value a positive rating and a  will be displayed next to the R_{PE} symbol. The test procedure will be continued.

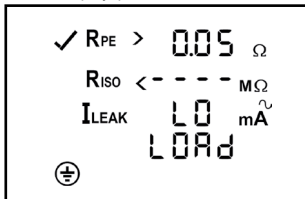
Press the -key ③ to give the measured value a negative rating and a **X** will be displayed next to the R_{PE} symbol. "FAIL" appears on the display to confirm that the measurement has been stopped.



- If R_{PE} is lower than the admissible limiting value, the measured value of R_{PE} is shown and a  appears next to the R_{PE} symbol. Now, the R_{PE} measurement is carried out again with reversed polarity and the highest measured value of both measurements will be displayed. After the R_{PE} test has been passed, the test of the insulating resistance is started.



- If "Lo LOAD" is shown on the display, please check whether the test object is switched on.



- Press the key ② to continue the testing procedure in case of the load being too low ($R_{L-N} > 6 k\Omega$).
- If "HIGH LOAD" is shown on the display, this indicates an excessive load ($R_{L-N} << 14 \Omega$, $I_{LAST} (I_{LOAD}) > 16 A$) of the test object. There might be danger of a short-circuit or of an earth fault. Check whether there is a short-circuit between the external conductor (L) and neutral

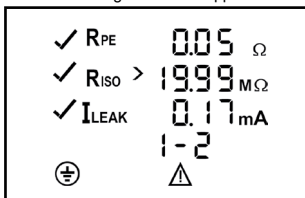
conductor (N) of the test object.

- If there is no short-circuit, you can continue with the testing procedure by pressing the key **2**.
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a ✓ appears next to the R_{ISO} symbol.

BENNING ST 725 in mains operating mode:

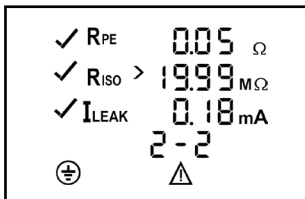
- The BENNING ST 725 interrupts the testing procedure after the R_{ISO} (insulating resistance) measurement and requests the user to switch the mains voltage of 230 V to the test socket **1** by showing a flashing " I_{LEAK} " symbol. Make sure that the test sample is protected and press the $\frac{I_{PE}}{I_N}$ -key **4** to measure the protective conductor current by means of the differential current measurement method.
- The protective conductor current measurement (differential current measurement method) only starts as soon as the mains voltage is correct applied.

step 1 of 2:



- After a measuring time of 5 seconds or by pressing the key **4**, mains polarity will be reversed and the protective conductor current will be measured with reversed mains voltage ("L/N" - "N/L"). The highest measured value of both measurements will be displayed. (step 2 of 2)

step 2 of 2:

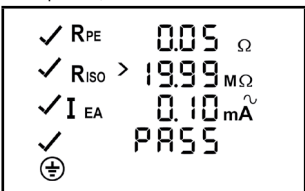


- If the protective conductor current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

As an alternative:

BENNING ST 725 in battery operating mode (without mains supply):

- Similarly, a ✓ will be shown next to the I_{EA} symbol, if the protective conductor current I_{EA} (alternative leakage current measurement method) is lower than the admissible limiting value.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



See figure 4: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor)

Note on measuring the protective conductor resistance:

- Alternatively, the measurement of the protective conductor resistance R_{PE} can be carried out as permanent measurement (max. 2 x 90 seconds). For this purpose press the key **2** for approx. > 5 seconds until the Δ symbol appears on the display. Check the connecting line of the test object by bending it over the entire length in order to detect weak points or a break of the protective conductor. The BENNING ST 725 continuously records the current measured value on the display and stores the maximum value in the memory. By pressing the key **2** again, the measurement is carried out with reversed polarity. Press the key **2** again to indicate the maximum value of R_{PE} on the display and to continue the testing procedure as described in section 9.1.

Note on measuring the protective conductor current in mains operating mode:

- Alternatively, the measurement of the protective conductor current I_{LEAK} can be carried out as permanent measurement (max. 2 x 5 minutes). Press the key 4 for approx. > 5 seconds to start permanent measurement. After 5 minutes, the polarity of the mains voltage will be reversed automatically ("L/N" - "N/L"). By pressing the key 4 earlier, the mains voltage polarity reversal can be activated manually and by pressing the key 4 again, the measurement can be stopped.

Please observe that the BENNING ST 725 is not designed for carrying out repeated permanent measurements at a high load current. If the admissible internal operating temperature is exceeded, the "StOP" and "hot" symbols will be shown on the display. In this case, the BENNING ST 725 must be disconnected from the mains and can be used again after a sufficient cooling phase.

Note on measuring the contact current:

- Accessible conductive parts which are not connected with the protective conductor have to be tested as described in section 9.2. For measuring the contact current (direct measurement method), the BENNING ST 725 has to be operated with a mains voltage of 230 V.
- During contact current measurement by means of the direct measurement method, no part of the test object must have a connection to the earth potential. The test object must be placed onto an insulated surface. Otherwise, leakage currents to earth might influence the measuring result.

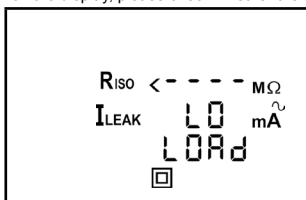
9.2 Testing of devices of protection class II (shock-proof) and of devices of protection class III (safety extra-low voltage)

Testing of devices without protective conductor and with accessible conductive parts

- Connect the test object to the test socket 1 of the BENNING ST 725.
- Establish a connection between the 4 mm test socket 9 and a metal part of the test object by means of the test lead with alligator clip.
- For mains operating mode (contact current by means of the direct measurement method, test object in operation!): Connect the plug of the mains connection cable with the socket 11 and the shock-proof plug with a protected shock-proof socket (230 V, 50 Hz, 16 A).
- If necessary, the testing voltage of the R_{ISO} (insulating resistance) measurement can be reduced to 250 V_{DC} by means of the $\frac{250V}{V}$ -key 5. The selected testing voltage is briefly shown on the display 8. Press the key again to switch back to the preset testing voltage of 500 V_{DC}.



- Switch the test object on.
- Press the $\square$ -key 3 to start the automatic testing procedure.
- If "Lo LOAD" is shown on the display, please check whether the test object is switched on.



- Press the key 3 to continue the testing procedure in case of the load being too low ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- If "HIGH LOAD" is shown on the display, this indicates an excessive load ($R_{L-N} < 14 \Omega$, I_{LAST} (I_{LOAD}) > 16 A) of the test object. There might be danger of a m short-circuit or of an earth fault. Check whether there is a short-circuit between the external conductor (L) and neutral conductor (N) of the test object.
- If there is no short-circuit, you can continue with the testing procedure by pressing the $\square$ -key 3.
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a ✓ appears next to the R_{ISO} symbol.

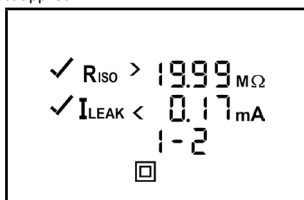
BENNING ST 725 in mains operating mode:

- The BENNING ST 725 interrupts the testing procedure after the R_{ISO} (insulating resistance) measurement and requests the user to switch the mains voltage of 230 V to the test socket

① by showing a flashing " I_{LEAK} " symbol. Make sure that the test sample is protected and press the I_{LEAK} -key ④ to measure the contact current I_{LEAK} (direct measurement method).

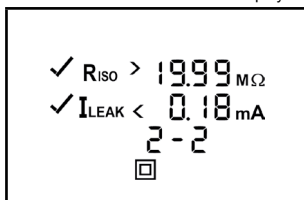
- The contact current by means of the direct measurement method only starts as soon as the mains voltage is correct applied.

step 1 of 2:



- After a measuring time of 5 seconds or by pressing the key ④, mains polarity will be reversed and the contact current will be measured with reversed mains voltage ("L/N" - "N/L"). The highest measured value of both measurements will be displayed. (step 2 of 2)

step 2 of 2:

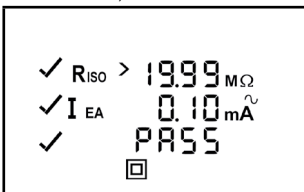


- If the contact current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

As an alternative:

BENNING ST 725 in battery operating mode (without mains supply):

- Similarly, a ✓ will be shown next to the I_{EA} symbol, if the contact current I_{EA} (alternative leakage current measurement method) is lower than the admissible limiting value.



- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

See figure 5: Testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor and with accessible conductive parts) and testing of devices of protection class III (safety extra-low voltage)

Note on measuring the contact current in mains operating mode:

- During contact current measurement by means of the direct measurement method, no part of the test object must have a connection to the earth potential. The test object must be placed onto an insulated surface. Otherwise, leakage currents to earth might influence the measuring result.
- Alternatively, the measurement of the contact current I_{LEAK} can be carried out as permanent measurement (max. 2 x 5 minutes). Press the key ④ for approx. > 5 seconds to start permanent measurement. After 5 minutes, the polarity of the mains voltage will be reversed automatically ("L/N" - "N/L"). By pressing the key ④ earlier, the mains voltage polarity reversal can be activated manually and by pressing the key ④ again, the measurement can be stopped.

Please observe that the BENNING ST 725 is not designed for carrying out repeated permanent measurements at a high load current. If the admissible internal operating temperature is exceeded, the "StOP" and "hot" symbols will be shown on the display. In this case, the BENNING ST 725 must be disconnected from the mains and can be used again after a sufficient cooling phase.

Note on measuring the insulating resistance for test objects of protection class III:

- Due to the preset limiting value of 2 MΩ for test objects of protection class II, for the testing of test objects of protection class III it has to be observed that measured values between the limiting values of 2 MΩ (protection class II) and up to 0.25 MΩ (protection class III) are

indicated with a **X** next to the R_{ISO} symbol. In this case, the measured value has to be evaluated by a competent person.

9.3 Cord test

The cord test can be used both for the testing of IEC power cords (device connecting cables with IEC coupler) and for the testing of cable reels, multiple distributors and extension cables.

9.3.1 Testing of IEC power cords (IEC adapter cables)

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket ① of the BENNING ST 725.
- Connect the IEC power cord to be tested to the BENNING ST 725 by means of the IEC connector ⑩.
- Press the -key ② to start the automatic testing procedure.
- The test starts with measuring the protective conductor resistance R_{PE} .
- Depending on whether the value is higher or lower than the limiting value, a **X** or a **✓** is indicated next to the R_{PE} -symbol.

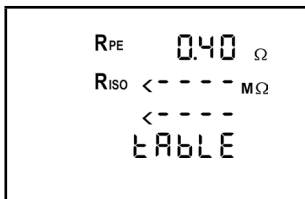


The protective conductor resistance depends on the length and cross-section of the line to be tested.

- If R_{PE} is higher than the admissible limiting value ($\leq 0.3 \Omega$ up to a length of 5 m) but lower than 1Ω , the measured value will be displayed without a rating, the "tAbLe" symbol will appear on the display and the test procedure will be stopped. The responsible testing staff determines by means of the limiting value table (see section 7.10 or the table on the rear of the BENNING ST 725) and by means of the line length of the test object whether the displayed measured value is acceptable or not.

Press the -key ② to give the measured value a positive rating and a **✓** will be displayed next to the R_{PE} symbol. The test procedure will be continued.

Press the -key ③ to give the measured value a negative rating and a **X** will be displayed next to the R_{PE} symbol. "FAIL" appears on the display to confirm that the measurement has been stopped.

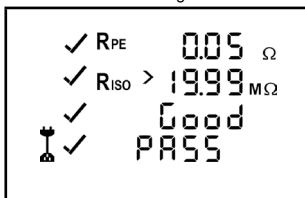


- Please refer to Table 1 for typical resistance values of lines.

Length	Cross-section		
	1.0 mm ²	1.5 mm ²	2.5 mm ²
5 m	0.1 Ω	0.06 Ω	0.04 Ω
10 m	0.2 Ω	0.12 Ω	0.08 Ω
25 m	0.5 Ω	0.3 Ω	0.2 Ω
50 m	1.0 Ω	0.6 Ω	0.4 Ω

Table 1: Resistance values of the protective conductor depending on length and cross-section

- After the R_{PE} test has been passed, the measurement of the insulating resistance is carried out automatically.
- Depending on whether the value is higher or lower than the limiting value, a **✓** or a **X** is indicated next to the R_{ISO} symbol.
- After the R_{ISO} test has been passed, the external conductor (L) and the neutral conductor (N) are checked for line breaks and short-circuits. A passed test regarding line breaks and short-circuits is indicated by a **✓** next to the  and the "Good" symbol.
- The "PASS" symbol confirms successful testing of the entire testing procedure.



- If the test regarding line breaks and short-circuits has failed, one of the following symbols is indicated instead of the "Good" symbol:
 - "OPEN" symbol:
confirms a line break of the external conductor (L) or neutral conductor (N)
 - "Shor" symbol:
confirms a short-circuit between the external conductor (L) and the neutral conductor (N)

See figure 6a: Testing of device connecting cables with IEC connector

Note on measuring the protective conductor resistance:

- Alternatively, the measurement of the protective conductor resistance R_{PE} can be carried out as permanent measurement (max. 2 x 90 seconds). For this purpose press the key ② for approx. > 5 seconds until the Δ symbol appears on the display. Check the connecting line of the test object by bending it over the entire length in order to detect weak points or a break of the protective conductor. The BENNING ST 725 continuously records the current measured value on the display and stores the maximum value in the memory. By pressing the key ② again, the measurement is carried out with reversed polarity. Press the key ② again to indicate the maximum value of R_{PE} on the display and to continue the testing procedure as described in section 9.3.1.

9.3.2 Testing of cable reels, multiple distributors and extension cables

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket ⑪ of the BENNING ST 725.
- Connect the IEC power cord (IEC adapter cable) included in the scope of delivery to the IEC connector ⑩ of the BENNING ST 725.
- Connect the line to be tested to the test socket ① and to the shock-proof socket of the IEC power cord.
- Press the key ② to start the automatic testing procedure.
- The further testing procedure corresponds to the testing procedure described in section 9.3.1.

See figure 6b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels

Note on testing three-phase lines:

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket ⑪ of the BENNING ST 725.
- The three-phase line must be connected to the test socket ① of the BENNING ST 725 by means of the optional passive measuring adapters (044122, 044123 or 044147).
- Plug the 4 mm safety plug of the test cable with alligator clip into the 4 mm safety socket ⑨ and establish a connection with the PE conductor of the CEE coupling.
- Press the $\oplus$ -key ② to start the automatic test procedure for measuring R_{PE} , R_{ISO} and I_{EA} .

9.4 Testing of three-phase appliances

9.4.1 Passive testing

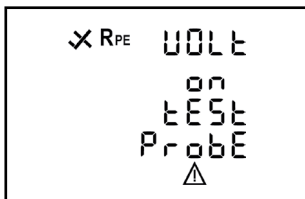
For passive testing of three-phase appliances (test object is not running), disconnect the mains connection cable from the BENNING ST 725. Testing is carried out by means of the passive measuring adapters (044122, 044123 and 044147) with the external conductors L1, L2 and L3 of the 5-pin CEE coupling being bridged. The protective conductor current / contact current is measured by means of the alternative leakage current measurement method. Testing is carried out as described for single-phase appliances in chapter 9.1 and 9.2 (BENNING ST 725 in battery operating mode, without mains supply).

See figure 7a: Testing of three-phase appliances by means of passive measuring adapters

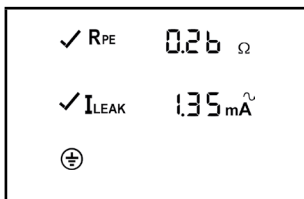
9.4.2 Active testing

The active testing of three-phase test objects is carried out by means of the optional measuring adapters 16 A CEE, 5-pin, active (044140) or 32 A CEE, 5-pin, active (044141) under operating conditions.

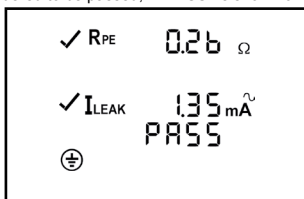
- Connect the CEE plug of the test object with the CEE coupling of the measuring adapter and connect the CEE plug of the measuring adapter to a protected supply mains (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32 A).
- Connect the measuring signal cable of the measuring adapter with the mains connection socket ⑪ of the BENNING ST 725.
- Connect the 4 mm safety plug of the test lead with alligator clip with the 4 mm safety socket ⑨ of the BENNING ST 725 and establish a connection with a metal part of the test object.
- Make sure that the test sample is protected and switch it on.
- Press the $\oplus$ -key ⑦ to start the automatic testing procedure.
- If a contact voltage is applied to the metal part of the test object, measurement will be interrupted and the following warning will be shown on the display:



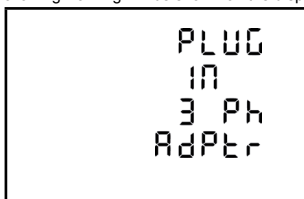
- Otherwise, the measurement of the protective conductor resistance (R_{PE}) will be started with automatic polarity reversal and the highest measured value of both measurements will be shown on the display.
- After the R_{PE} test has been passed, the test of the protective conductor current I_{LEAK} will be carried out as permanent measurement for max. 30 seconds. Press the Phuse -key **7** to finish early the measurement.



- If the protective conductor current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



- When pressing the Phuse -key **7** without previously connecting the measuring adapter to the BENNING ST 725, the following warning will be shown on the display:



See figure 7b: Testing of three-phase appliances by means of active measuring adapters (test object placed on insulated surface)

Note:

- The protective conductor current measurement is carried out using a current transformer in the protective conductor of the measuring adapter (044140 or 044141) and by means of the direct measurement method. The test object must be placed onto an insulated surface. No part of the test object must have a connection to the earth potential. Otherwise, leakage currents to earth might influence the measuring result.
- If it is not possible to place the test object onto an insulated surface, the protective conductor current measurement can be carried out alternatively by means of the differential current measurement method using the leakage current clamps BENNING CM 9-1 (044682) or BENNING CM 9-2 (044685). For this, the test object must be put into operation by means of the optional measuring adapters (044127 or 044128) and all active conductors (L1, L2, L3 and N) must be clamped by means of the leakage current clamp. The leakage current clamps BENNING CM 9-1 (044682) resp. BENNING CM 9-2 (044685) measures the protective conductor current by means of the differential current measurement method.

9.5 Testing of 30 mA RCDs

The BENNING ST 725 allows measuring the tripping time of permanently installed RCDs and of portable RCDs (PRCDs) with a nominal fault current of 30 mA. In the automatic test sequence, the tripping time of the one-fold nominal fault current (initial polarity of 0°/ 180°) and of the five-fold nominal fault current (initial polarity of 0°/ 180°) is measured.

By generating a fault current of 30 mA, it is proven that the RCD will trip when the nominal fault current is reached. If the limiting value of the maximum contact voltage of 50 V is exceeded, the "UB > 50 V" symbol will be shown on the display and the testing will be stopped.

Before testing an RCD, the 4 mm safety plug of the test cable must be disconnected from the test socket ⑨.

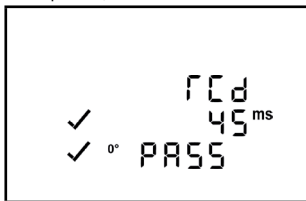
Measurement might be influenced by:



- a possibly existing voltage between the protective conductor of the shockproof socket and earth
- leakage currents in the circuit behind the RCD
- further earthing equipment
- equipment which is connected behind the RCD and which will cause a longer tripping time, e.g. capacitors or rotating machines

9.5.1 Testing of permanently installed RCDs

- Connect the IEC power cord to the IEC connector ⑩ of the BENNING ST 725.
- Connect the shock-proof plug to a shock-proof socket which is protected by the RCD to be tested and switch on the RCD.
- Press the -key ⑥ to start the RCD test.
- If the "rESET" symbol is still shown on the display and the "LN" and "LE" symbols are flashing, turn the shock-proof plug in the shock-proof socket by 180° and press the -key ⑥ again to start the test.
- Whenever the "rESET" symbol appears on the display, switch the RCD on again.
- The BENNING ST 725 generates a fault current of 30 mA with positive (0°) or negative (180°) initial polarity. The RCD trips and the tripping times of the one-fold nominal fault current are measured.
- If the tripping time is less than the limiting value (200 ms), a ✓ will be shown next to the tripping time.
- Subsequently, the BENNING ST 725 generates a fault current of 150 mA with positive (0°) or negative (180°) initial polarity. The RCD trips and the tripping times of the five-fold nominal fault current are measured.
- If the tripping time is less than the limiting value (40 ms), a ✓ will be shown next to the tripping time.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



See figure 8a: Testing of permanently installed RCDs ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

Note:

- By generating a fault current of 30 mA, it is proven that the RCD will trip when the nominal fault current is reached. If the limiting value of the maximum contact voltage of 50 V is exceeded, the "UB > 50 V" symbol will be shown on the display and the testing will be stopped.

Measurement might be influenced by:

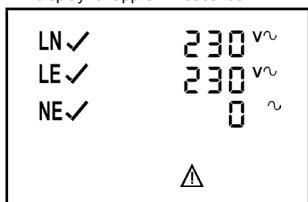


- a possibly existing voltage between the protective conductor of the shockproof socket and earth
- leakage currents in the circuit behind the RCD
- further earthing equipment
- equipment which is connected behind the RCD and which will cause a longer tripping time, e.g. capacitors or rotating machines

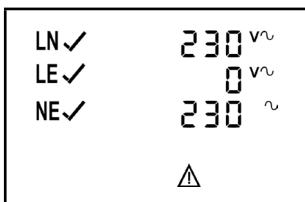
9.5.2 Testing of portable RCDs (PRCDs)

- Connect the plug of the mains connection cable to the jack ⑪ of the BENNING ST 725.
- Connect the shock-proof plug to a 230 V shock-proof socket. With the mains voltage being applied, the voltage measurement will start automatically.
- Depending on the external conductor position (right or left) of the shock-proof socket, the voltage potentials between the connecting terminals L, N and PE will be shown on the

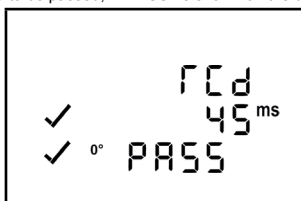
display for approx. 2 seconds.



or



- Connect the portable RCD (PRCD) to the test socket ❶ of the BENNING ST 725.
- Connect the IEC power cord included in the scope of delivery to the IEC connector ❿ of the BENNING ST 725 and connect the shock-proof plug to the portable RCD (PRCD) as shown in figure 8b. The cable outlet must point towards the display!
- Press the -key ❸ to switch the mains voltage to the test socket ❶. The "rCd" and "rESEt" symbols are shown on the display.
- Switch the portable RCD (PRCD) on.
- If the "rESEt" symbol is still shown on the display and the "LN" and "LE" symbols are flashing, please verify whether the portable RCD (PRCD) is switched on. If it is switched on, turn the shock-proof plug of the IEC power cord in the portable RCD (PRCD) by 180° and start the test again.
- Whenever the "rESEt" symbol appears on the display, switch the portable RCD (PRCD) on again.
- The BENNING ST 725 generates a fault current of 30 mA with positive (0°) or negative (180°) initial polarity. The portable RCD (PRCD) trips and the tripping times of the one-fold nominal fault current are measured.
- If the tripping time is less than the limiting value (200 ms), a ✓ will be shown next to the tripping time.
- Subsequently, the BENNING ST 725 generates a fault current of 150 mA with positive (0°) or negative (180°) initial polarity. The portable RCD (PRCD) trips and the tripping times of the five-fold nominal fault current are measured.
- If the tripping time is less than the limiting value (40 ms), a ✓ will be shown next to the tripping time.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



Note:

Some portable PRCD types (e.g. PRCD-S, PRCD-K) switch off L, N and PE on all poles so that the BENNING ST 725 does not detect any connection between the IEC connector ❿ and the test socket ❶. Testing of these PRCD types must be carried out according to chapter 9.5.1 "Testing of permanently installed RCDs" by connecting the portable RCD (PRCD) to a mains socket which is not protected by another RCD.

See figure 8b: Testing of portable PRCDs ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

10. Measured value memory

The BENNING ST 725 is equipped with a measured value memory to store the measured values of 999 test objects.

10.1 Storing measured values

- As soon as the test sequence is completed and the test result is available, press the -key ❶ to store the displayed measured values to the first free storage location. The storage will be confirmed by the "STORE" symbol and the storage location number shown on the display ❷. The -key ❶ will be blocked until another test is carried out in order to prevent double storage. With each new storage, the storage location number will be increased automatically by one storage location. As soon as all 999 storage locations are occupied, the "FULL" symbol will be shown on the display ❸.



10.2 Calling measured values

- Press the -key 14 to recall the stored measured values with the corresponding storage location number. The "RECALL" symbol is shown on the display 8.
- Press the -key 14 again to go to the next storage location.
- Press the -key 13 to go to the previous storage location.

10.3 Deleting the measured value memory

- Press the -key 14 to recall the stored measured values with the corresponding storage location number. The "RECALL" symbol is shown on the display 8.
- To delete the entire measured value memory, press the -key 13 and the -key 14 until the counter reading is reset to zero and "no dAtA" is shown on the display 8.

10.4 Reading out the measured value memory via the USB interface

To read out the measured values via the USB interface 16, you have to install from <http://tms.benning.de/st725> the hardware driver and then the download programme BENNING ST 725 Datalogger from the Software directory on your PC.

To install the software, run the installation file Setup.exe after the download. After selecting the language, the installation wizard will guide you through the installation of the software.

In order to download the data, please proceed as follows:

- Disconnect all connection cables and test objects from the BENNING ST 725.
- Connect the BENNING ST 725 to your PC by means of the USB connecting cable.
- The hardware driver is installed automatically on a free COM port and confirms that the new hardware can be used.
- The COM port used can be viewed by means of the Device Manager of your system.
- Start the "BENNING Datalogger" program, go to "Tools", click "Refresh Ports" and select the corresponding COM port. Then, click "Download".
- Press the -key 14 of the BENNING ST 725 for approx. 5 seconds until the download takes place and the entire measured value memory is read out.
- The measured values can be stored as a (*.csv) or (*.txt) file.
- Click "Open" to open the measured values e.g. by means of a spreadsheet program.

10.5 Printing measured values

- To use the print function, connect the optional printer BENNING PT 2 (10225404) to the PS2 jack 12 of the BENNING ST 725 by means of the serial printer cable.
- As soon as the test sequence is completed and the test result has been called by means of the -key 13, it is possible to print a test document by pressing the -key 14.
- The BENNING ST 725 switches the BENNING PT 2 printer on and off automatically with every print command.

```

Prüfung gemäß
DIN EN 50678 (VDE 0701)
DIN EN 50699 (VDE 0702)
Ident-Nr. _____
Prüfobjekt _____
Speicherplatz-Nr. 001
Datum 17.12.2021
  
```

Prüfung	Messwert	Grenzwert
RPE:	0,10 Ω	0,3 Ω
RISO:	>19,99 MΩ	1,0 MΩ
UIISO:	500 V	
IPE:	< 0,15 mA	3,50 mA

Prüfergebnis bestanden

Prüffirma _____

Prüfer _____

Example of a test certificate

10.6 Setting the date and time

The BENNING ST 725 is equipped with an integrated real-time clock which automatically adds a date/ time stamp can be added to each storage process.

To set the date and the time, carry out the following steps:

- Switch the BENNING ST 725 off by pressing the -key ② and the -key ③ simultaneously.
- Press and hold the -key ⑭ and simultaneously press the -key ② and the -key ③.
- The date / time format is displayed as follows:
MM.DD = month (1-12).day (1-31)
YYYY = year
HH.mm = hours (0-23).minutes (0-59)
SS = seconds (0-59)
- Press the -key ② to select a date / time field.
- As soon as the field is flashing, the value for that field can be set.
- Press the -key ⑬ or the -key ⑭ to increase or decrease the value.
Every change resets the field for the seconds to zero.
- Switch the device off by simultaneously pressing the -key ② and the -key ③ to store the setting.

11. Maintenance



**Before opening the BENNING ST 725, make sure that it is free of voltage!
Electrical danger!**

Work on the opened BENNING ST 725 under voltage **must be carried out by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING ST 725 is free of voltage as described below before opening the instrument:

- Switch the tester off.
- Remove all connecting cables from the object.

11.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING ST 725 is no longer ensured, for example in the case of:

- Visible damage of the casing.
- Incorrect measurement results.
- Recognisable consequences of prolonged storage under improper conditions.
- Recognisable consequences of extraordinary transportation stress.

In such cases the BENNING ST 725 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.

11.2 Cleaning

Clean the exterior of the housing with a clean dry cloth (exception: special cleaning wipers). Avoid using solvents and/ or scouring agents for cleaning the instrument. It is important to make sure that the battery compartment and battery contacts are not contaminated by leaking electrolyte. If electrolyte contamination or white deposits occur in the area of the batteries or battery compartment, clean them too with a dry cloth.

11.3 Battery replacement



**Before opening the BENNING ST 725, make sure that it is free of voltage!
Electrical danger!**

The BENNING ST 725 is supplied by means of six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).

A battery replacement (see Figure 9) is required, if the battery symbol appears on the display unit ⑧.

Proceed as follows to replace the batteries:

- Switch the BENNING ST 725 off.
- Put the BENNING ST 725 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) from the bottom part of the battery compartment.
- Remove the discharged batteries from the battery compartment.
- Then, insert the new batteries into the battery compartment at the provided places (please observe correct polarity of the batteries).
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.

See figure 9: Battery/ fuse replacement



Make your contribution to environmental protection! Do not dispose of discharged batteries in the household garbage. Instead, take them to a collecting point for discharged batteries and special waste material. Please inform yourself in your community.

11.4 Fuse replacement



**Before opening the BENNING ST 725, make sure that it is free of voltage!
Electrical danger!**

The BENNING ST 725 is protected against overload by means of two built-in fuses (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm) (10019440).

Proceed as follows to replace the fuse (see Figure 9):

- Switch the BENNING ST 725 off.
- Put the BENNING ST 725 face down and unscrew the screw of the battery compartment cover.
- Lift off the battery compartment cover (in the area of the housing slots) from the bottom part of the battery compartment.
- Laterally lift one side of the defective fuse off the fuse holder by means of a slotted screwdriver.
- Completely remove the defective fuse from the fuse holder.
- Insert the new fuse. Only use fuses of the same nominal current, nominal voltage, nominal breaking capacity, tripping characteristic and dimensions.
- Lock the battery compartment cover into place on the bottom part and tighten the screw.

See figure 9: Battery/ fuse replacement

11.5 Calibration

Benning guarantees compliance with the technical and accuracy specifications stated in the operating manual for the first 12 months after the delivery date. To maintain the specified accuracy of the measurement results, the instrument must be recalibrated at regular intervals by our factory service. We recommend a recalibration interval of one year. Send the appliance to the following address:

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

11.6 Spare parts

Fuses F 16 A, 250 V, breaking capacity ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, part no. 10019440

11.7 Environmental note



At the end of the product's useful life, please dispose of the device at collection points provided in your community.

Notice d'emploi

BENNING ST 725

Contrôleur d'appareil pour les tests de sécurité d'appareils et d'équipements électriques portables

- contrôle d'appareils électriques conformément à EN 50678 et EN 50699
- contrôle des enrouleurs de câble, des câbles de distribution multiple et des câbles d'alimentation CEI
- contrôle d'appareils électriques triphasés au moyen d'adaptateurs de mesure en option
- mesure du temps de déclenchement des dispositifs différentiels fixes « RCD » et des dispositifs différentiels portatifs « PRCD »
- mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe

Sommaire

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur
2. Consignes de sécurité
3. Contenu de l'emballage et accessoires en option
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
 - 7.1 Résistance de conducteur de la terre de protection
 - 7.2 Résistance d'isolement
 - 7.3 Courant de conducteur de la terre de protection, courant de contact en utilisant la méthode courant de fuite équivalent
 - 7.4 Courant du conducteur de protection au moyen de la mesure du courant différentiel
 - 7.5 Courant de contact au moyen de la mesure directe
 - 7.6 Test de ligne
 - 7.7 Mesure du temps de déclenchement des dispositifs différentiels « RCD »
 - 7.8 Courant du conducteur de protection au moyen de la mesure directe (adaptateurs de mesure en option 044140 ou 044141)
 - 7.9 Mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe
 - 7.10 Valeurs limites selon EN 50678 et EN 50699
8. Mesure avec le BENNING ST 725
 - 8.1 Préparation de la mesure
 - 8.2 Mise en marche/ en arrêt
 - 8.3 Contrôle de la tension secteur sur une prise de courant de sécurité externe
 - 8.4 Procédure de contrôle
9. Contrôle d'appareils et d'équipements électriques conformément à EN 50678 et EN 50699
 - 9.1 Contrôle d'appareils de la classe de protection I
 - 9.2 Contrôle d'appareils de la classe de protection II/ III
 - 9.3 Test de ligne
 - 9.3.1 Contrôle de câbles d'alimentation CEI (câble d'adaptateur CEI)
 - 9.3.2 Contrôle d'enrouleurs de câble, de câbles de distribution multiple et de rallonges électriques
 - 9.4 Contrôle des appareils triphasés
 - 9.4.1 Contrôle passif
 - 9.4.2 Contrôle actif
 - 9.5 Contrôle de dispositifs différentiels «RCD » de 30 mA
 - 9.5.1 Contrôle de dispositifs différentiels fixes « RCD »
 - 9.5.2 Contrôle de dispositifs différentiels portatifs « PRCD »
10. Mémoire de valeurs mesurées
 - 10.1 Enregistrer les valeurs mesurées
 - 10.2 Appeler les valeurs mesurées
 - 10.3 Supprimer la mémoire de valeurs mesurées
 - 10.4 Lecture de la mémoire de valeurs mesurées au moyen de l'interface USB
 - 10.5 Imprimer les valeurs mesurées
 - 10.6 Réglage de l'heure et de la date
11. Entretien
 - 11.1 Rangement sûr de l'appareil
 - 11.2 Nettoyage
 - 11.3 Remplacement des piles
 - 11.4 Remplacement des fusibles
 - 11.5 Étalonnage
 - 11.6 Pièces de rechange
 - 11.7 Information sur l'environnement

1. Remarques à l'attention de l'utilisateur

Cette notice d'emploi s'adresse aux

- électrotechniciens, personnes qualifiées et
- personnes instruites dans le domaine électrotechnique

Le BENNING ST 725 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec (pour de plus amples informations, consulter la section 6 « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans cette notice d'emploi et sur le BENNING ST 725:



Attention ! Danger électrique !

Se trouve devant les remarques devant être respectées afin d'éviter tout risque pour les personnes.



Attention ! Se conformer à la documentation !

Ce symbole indique qu'il faut tenir compte des remarques contenues dans cette notice d'emploi pour éviter les risques.



Ce symbole sur le contrôleur BENNING ST 725 signifie que le BENNING ST 725 est conforme aux directives de l'UE.



Ce symbole apparaît sur l'écran et indique que les piles sont déchargées. Dès que le symbole de pile clignote, remplacez les piles par des piles neuves immédiatement. Les piles chargées sont également nécessaires afin d'effectuer des mesures en cas d'alimentation par secteur.



(CA) Tension alternative ou courant alternatif.



Terre (tension à la terre).



Classe de protection I.



Classe de protection II.

2. Consignes de sécurité

Cet appareil a été fabriqué et contrôlé conformément à

DIN EN 61010 partie 1 (VDE 0411 partie 1)

DIN EN 61557 partie 1, 2, 4, 10 et 16 (VDE 0413 partie 1, 2, 4, 10 et 16)

et a quitté les ateliers de production dans un état technique parfait. Pour conserver cet état et garantir un service sans risques, l'utilisateur doit se conformer aux remarques et aux avertissements contenus dans cette notice d'utilisation. Un maniement incorrect de l'appareil et la non observation des avertissements pourraient provoquer des blessures graves ou **danger de mort** !



Attention ! Soyez prudents si vous travaillez avec les conducteurs dénudés ou avec des lignes principales. Il y a le risque d'un électrochoc très dangereux au toucher de conducteurs !



Le BENNING ST 725 doit être utilisé uniquement dans des circuits électriques de la catégorie de protection contre les surtensions II avec des conducteurs de max. 300 V AC à la terre.

Veillez noter que les travaux au niveau d'éléments et d'installations conducteurs de tension sont toujours dangereux. Déjà les tensions de 30 V CA et 60 V CC peuvent être mortelles.



L'appareil ne doit être connecté qu'à un réseau de 230 V, 50 Hz avec un fusible amont de 16 A. Faites attention à ce que le maximum de la puissance de coupure / puissance de lampe de la prise de test de l'appareil BENNING ST 725 (voir chapitres 7.4 et 7.5) ne soit pas dépassé. Un dépassement pourrait entraîner le déclenchement des fusibles et l'endommagement de l'appareil BENNING ST 725. Des dommages dû à une surcharge ne sont pas couverts par la garantie.



Évitez d'effectuer des mesures répétées du courant du conducteur de protection et du courant de contact avec une durée de mesure de 2 x 5 minutes aux objets de contrôle avec une haute consommation de courant (16 A). Une mesure répétée à charge maximale (16 A) peut échauffer l'intérieur de l'appareil et par conséquent aussi la surface de l'appareil.



La mesure de la résistance du conducteur de protection peut être faussée par des impédances connectées en parallèle des circuits de service supplémentaires et par des courants transitoires.

La mesure de la résistance du conducteur de protection et de la résistance d'isolement ne doit être effectuée qu'aux parties de l'installation hors tension.



Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil ne soit pas détérioré.

Si l'on considère que l'utilisation sans risques n'est plus possible, il faut mettre l'appareil hors service et le protéger contre toute utilisation involontaire.

Une utilisation sans risques n'est plus possible

- quand l'appareil présentent des détériorations visibles,
- quand l'appareil ne fonctionne plus,
- après un stockage prolongé dans de mauvaises conditions,
- après des conditions difficiles de transport.
- si l'appareil est mouillé.



Afin d'exclure tout risque

- **ne touchez pas les parties dénudées des câbles au niveau des pointes de mesure,**
- **raccordez les câbles aux douilles de l'instrument de mesure qui sont pourvues de marquages correspondants**



Entretien :

N'ouvrez pas l'appareil de mesure, parce qu'il ne contient pas des composants qui peuvent être réparés par l'utilisateur. Toute réparation et tout service ne peuvent être fait que par du personnel qualifié.



Nettoyage :

Nettoyer le contrôleur régulièrement avec un chiffon sec et un détergent. N'utilisez jamais des produits de polissage ou des solvants.

3. Contenu de l'emballage et accessoires en option

Les composants suivants font partie de la fourniture du BENNING ST 725 :

- 3.1 un BENNING ST 725,
- 3.2 un câble d'essai avec pince crocodile (10024456),
- 3.3 un câble d'alimentation CEI (câble adaptateur CEI) (10009127),
- 3.4 un câble d'alimentation secteur (10024453),
- 3.5 un étui compact de protection (10024452),
- 3.6 un câble de raccordement USB (connecteur type A sur connecteur type Micro-B) (10056276),
- 3.7 six piles rondes de 1,5 V mignon (IEC LR 6/ AA) montées initialement dans l'appareil,
- 3.8 une notice d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- L'appareil BENNING ST 725 contient deux fusibles afin de protéger l'appareil contre les surcharges :
deux fusibles avec un courant nominal de 16 A, 250 V, F, avec une puissance de coupure ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (Réf. 10019440)
- Le BENNING ST 725 est alimenté par six piles rondes incorporées de 1,5 V mignon (IEC LR6/ AA).

Remarque concernant les accessoires en option :

- imprimante portable BENNING PT 2 pour la création rapide de rapports d'essais sur site, impression thermique directe, y compris un bloc d'alimentation et un pack d'accus rechargeable au Ni/MH (10225404)
- rouleaux de papier thermosensible (20 pièces), largeur / longueur du rouleaux : 58 mm / 33 m (10225407)
- plaquettes d'essai « Next test date », 300 pièces (756212)

Adaptateurs de mesure passifs :

- adaptateur de mesure pour appareils monophasés et triphasés (passif, sans organes de manœuvre dépendants de la tension secteur) afin d'effectuer les mesures R_{PE} , R_{ISO} et I_{EA} :
 - coupleur CEE 16 A à trois broches - fiche mâle de sécurité 16 A (044143)
 - coupleur CEE 32 A à trois broches - fiche mâle de sécurité 16 A (044144)
 - coupleur CEE 16 A + 32 A à cinq broches + coupleur CEE 16 A à trois broches - fiche mâle de sécurité 16 A (044147)

- coupleur CEE 16 A à cinq broches - fiche mâle de sécurité (044122)
- coupleur CEE 32 A à cinq broches - fiche mâle de sécurité (044123)

Adaptateurs de mesure actifs :

- adaptateur de mesure pour appareils triphasés (actif, avec organes de manœuvre dépendants de la tension secteur)
afin d'effectuer les mesures R_{PE} et I_{PE} (mesure directe) sous conditions de fonctionnement:
 - adaptateur de mesure CEE 16 A à cinq broches, actif (044140)
 - adaptateur de mesure CEE 32 A à cinq broches, actif (044141)

Alternativement :

- pince de courant de fuite BENNING CM 9-1 (044682) ou pince de courant de fuite BENNING CM 9-2 (044685) pour la mesure du courant différentiel, du courant du conducteur de protection et du courant de charge sur les appareils monophasés et triphasés
 - adaptateur de mesure pour la pince de courant de fuite BENNING CM 9-1 (044682) ou pince de courant de fuite BENNING CM 9-2 (044685), les conducteurs sortis séparément et avec double isolation :
 - coupleur de sécurité 16 A - fiche mâle de sécurité (044131)
 - coupleur CEE 16 A à cinq broches - fiche mâle CEE à cinq broches (044127)
 - coupleur CEE 32 A à cinq broches - fiche mâle CEE à cinq broches (044128)
 - Les formulaires de rapport d'essais « Contrôle d'appareils électriques » peuvent être téléchargés gratuitement sur www.benning.de
- voir fig. 10 : accessoires en option

4. Description de l'appareil

voir fig. 1: partie avant de l'appareil

voir fig. 2: face supérieure de l'appareil

Les éléments d'affichage et de commande représentés à la fig. 1 et 2 sont les suivants:

- 1 Prise de test**, afin de raccorder l'appareil à tester,
- 2 Touche** , contrôle des appareils de la classe de protection I (les appareils avec conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices qui sont connectées au conducteur de protection),
- 3 Touche** , contrôle des appareils de la classe de protection II (appareils à double isolation sans conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices) et contrôle des appareils de la classe de protection III (basse tension de protection),
- 4 Touche** , contrôle du courant du conducteur de protection (mesure du courant différentiel) ou du courant de contact (mesure directe) sous conditions de fonctionnement (l'objet de contrôle est alimenté en tension secteur)
- 5 Touche** , réduction de la tension d'essai à 250 V_{DC} ou 500 V_{DC} pour la mesure de la résistance d'isolement
- 6 Touche** , contrôle de dispositifs différentiels « RCD » de 30 mA
- 7 Touche** , contrôle d'appareils triphasés sous conditions de fonctionnement (adaptateurs de mesure en option 044140 ou 044141)
- 8 Afficheur à cristaux liquides (LCD)**, affiche le progrès du contrôle et des résultats de mesure individuels,
- 9 Douille de test 4 mm**, afin de raccorder le câble d'essai avec pince crocodile
- 10 Fiche mâle CEI (connecteur CEI)**, afin de raccorder le câble d'alimentation CEI
- 11 Prise d'alimentation secteur**, pour le raccordement de la tension secteur (230 V, 50 Hz), pour la mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe ou pour le raccordement du câble de signal de mesure de l'adaptateur de mesure CEE de 16 A, actif (044140) / de 32 A, actif (044141)
- 12 Port PS/2 sériel** pour imprimante BENNING PT 2 (10225404) en option
- 13 Touche** , pour l'enregistrement des valeurs mesurées affichées (valeurs affichées)
- 14 Touche** , pour l'appel des valeurs mesurées enregistrées (valeurs affichées)
- 15 Touche** , pour l'impression des valeurs mesurées affichées ou enregistrées au moyen de l'imprimante BENNING PT 2
- 16 Interface USB** (prise femelle Micro-B), pour la connexion du câble de raccordement USB

5. Indications générales

Le contrôleur BENNING ST 725 sert à effectuer des contrôles de sécurité conformément à EN 50678 et EN 50699.

L'appareil BENNING ST 725 contrôle automatiquement le type de l'objet de contrôle connecté et indique à l'utilisateur la présélection incorrecte de la procédure de contrôle [2...3]: Les valeurs limites préréglées et les résultats de mesure avec information « bon/ mauvais » facilitent l'évaluation du contrôle.

- Avec pleine capacité des piles, l'appareil BENNING ST 725 permet d'effectuer 2500 contrôles d'appareils environ.
- Dimensions de l'appareil : (L x l x h) = 270 x 115 x 55 mm
Masse de l'appareil : 1100 g

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING ST 725 est conçu pour procéder à la mesure dans des environnements secs,
- Hauteur barométrique pour les mesures : maximum 2000 m,
- Catégorie de surtension/ catégorie d'implantation: IEC 61010-1 → 300 V catégorie II,
- Degré d'encrassement: 2,
- Type de protection: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
IP 40 signifie: protection contre l'accès aux composants dangereux et protection contre les impuretés solides > 1 mm de diamètre, (4 - premier indice).
Aucune protection contre l'eau, (0 - second indice).
- EMC: EN 61326-1
- Température de travail et humidité relative de l'air:
Avec une température de travail de 0 °C à 30 °C: humidité relative de l'air inférieure à 80 %,
Avec une température de travail de 31 °C à 40 °C: humidité relative de l'air inférieure à 75 %,
- Température de stockage: Le BENNING ST 725 peut être stocké à des températures de - 25 °C à + 65 °C (humidité de l'air de 0 à 80 %). Pour cela, il faut retirer la pile hors de l'appareil.

7. Indication des valeurs électriques

Remarque: La précision de mesure est la somme

- d'une part relative de la valeur mesurée et
- d'un nombre de chiffres (c.-à-d. les chiffres de la dernière position).

Cette précision de mesure est valable pour des températures comprises entre 18 °C et 28 °C et pour une humidité relative de l'air inférieure à 80 %.

7.1 Résistance de conducteur de la terre de protection

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % ± 2 chiffres
Courant de test:	> 200 mA (2 Ω)	
Tension à circuit ouvert:	4 V - 9 V	
Valeur limite prééglée:	0,3 Ω	

7.2 Résistance d'isolement

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,1 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 chiffres
Tension de test:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Courant de test:	> 1 mA, < 2 mA de 2 kΩ	
Valeur limite prééglée:	1 MΩ (classe de protection I), 2 MΩ (classe de protection II)	

7.3 Courant de conducteur de la terre de protection, courant de contact en utilisant la méthode courant de fuite équivalent

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 chiffres
Tension de test:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Courant de test:	< 10 mA de 2 kΩ	
Valeur limite prééglée:	3,5 mA (classe de protection I), 0,5 mA (classe de protection II)	

7.4 Courant du conducteur de protection au moyen de la mesure du courant différentiel

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 chiffres
Tension nominale:	230 V ± 10 % (comme l'alimentation par le secteur)	
Courant assigné:	16 A	
Puissance de coupure max.:	3000 VA	
Puissance de lampe max.:	1000 W	
Durée de mesure max.:	30 s	

Valeur limite préréglée:	3,5 mA (classe de protection I)
Insensibilité aux tensions étrangères:	max. 276 V

Pour une alimentation en courant non sinusoïdale, il faut tenir compte d'une erreur supplémentaire: facteur de crête de > 1,4 à 2,0: erreur supplémentaire de 0,4 %

Le résultat de mesure peut en outre être influencé par des champs parasites.

7.5 Courant de contact au moyen de la mesure directe

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 chiffres
Tension nominale:	230 V ± 10 % (comme l'alimentation par le secteur)	
Courant assigné:	16 A	
Puissance de coupure max.:	3000 VA	
Puissance de lampe max.:	1000 W	
Durée de mesure max.:	30 s	
Valeur limite préréglée:	0,5 mA (classe de protection II)	
Insensibilité aux tensions étrangères:	max. 276 V	

Pour une alimentation en courant non sinusoïdale, il faut tenir compte d'une erreur supplémentaire: facteur de crête de > 1,4 à 2,0: erreur supplémentaire de 3,1 %

7.6 Test de ligne

- mesure de la résistance du conducteur de protection selon 7.1
- mesure de la résistance d'isolement selon 7.2
- test de rupture de ligne du conducteur extérieur (L) et du conducteur neutre (N)
- essai en court-circuit du conducteur extérieur (L) et du conducteur neutre (N)

7.7 Mesure du temps de déclenchement des dispositifs différentiels « RCD »

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 chiffres
Courant de test/ polarité:	30 mA sinusoïdal/0° und 180° 150 mA sinusoïdal/0° und 180°	
Valeur limite préréglée:	200 ms (30 mA), 40 ms (150 mA)	

7.8 Courant du conducteur de protection au moyen de la mesure directe (adaptateurs de mesure en option 044140 ou 044141)

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 chiffres
Tension nominale:	3 x 400 V ± 10 % (comme l'alimentation par le secteur)	
Courant assigné:	16 A resp. 32 A	
Valeur limite préréglée:	3,5 mA	

7.9 Mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe

Plage de mesure	Résolution	Précision de mesure	Protection contre les surcharges
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 chiffres	300 V

Affichage :

- tension entre le conducteur extérieur (L) et le conducteur neutre (N)
- tension entre le conducteur extérieur (L) et le conducteur de terre (PE)
- tension entre le conducteur neutre (N) et le conducteur de terre (PE)

7.10 Valeurs limites selon EN 50678 et EN 50699.

Remarque:

Les valeurs limites préétablies imprimées en **gras** sont mémorisées dans l'appareil BENNING ST 725.

	Classe de protection I	Classe de protection II, III	Test de ligne
Résistance du conducteur de protection R_{PE}	pour les lignes avec un section du câble courant assigné $\leq 1,5 \text{ mm}^2$: $\leq 0,3 \Omega$ jusqu'à une longueur de 5 m, pour 7,5 m supplémentaires: plus $0,1 \Omega$, max. 1Ω , pour les lignes avec des section du câbles supérieure à $1,5 \text{ mm}^2$ et d'autres longueurs de câble, la valeur de résistance ohmique calculée plus la résistance de transition de $0,1 \Omega$ s'applique		$\leq 0,3 \Omega$ (voir classe de protection I)
Résistance d'isolement R_{ISO}	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ pour la preuve d'une séparation sûre (transformateur) $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ pour les appareils avec des éléments de chauffage	$\geq 2 \text{ M}\Omega$ (classe de protection II), $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ (classe de protection III),	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Courant du conducteur de protection I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 3,5 \text{ mA}$ aux pièces conductrices avec connexion PE 1 mA/kW jusqu'à 10 mA comme valeur limite supérieure, pour les appareils avec éléments de chauffage allumés et une consommation électrique supérieure à $3,5 \text{ kW}$		
Courant de contact I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 0,5 \text{ mA}$ aux pièces conductrices sans connexion PE	$\leq 0,5 \text{ mA}$ aux pièces conductrices sans connexion PE	

8. Mesurer avec le BENNING ST 725

8.1 Préparation de la mesure

Utilisez et stockez le BENNING ST 725 uniquement conformément aux conditions de températures de service et de stockage; évitez de l'exposer longtemps aux rayons du soleil.

- Contrôlez les indications de tension nominale et de courant nominal sur les câbles de mesure de sécurité.
- Toutes fortes sources de parasites à proximité du BENNING ST 725 peuvent entraîner un affichage instable et des erreurs de mesure.



Assurez-vous, avant chaque mise en marche, que l'appareil, les câbles et l'objet de contrôle ne sont pas endommagés.



Faites attention à ce que le maximum de la puissance de coupure / puissance de lampe de la prise de test de l'appareil BENNING ST 725 (voir chapitres 7.4 et 7.5) ne soit pas dépassé. Un dépassement pourrait entraîner le déclenchement des fusibles et l'endommagement de l'appareil BENNING ST 725. Des dommages dû à une surcharge ne sont pas couverts par la garantie.



La fiche du câble d'alimentation secteur ne peut être insérée dans la douille ① de l'appareil BENNING ST 725 que dans une seule position (voir marque blanche). N'exercez aucune force à la fiche du câble d'alimentation secteur afin d'éviter un endommagement de l'appareil BENNING ST 725.



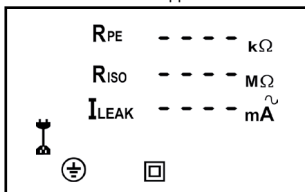
Avant de commencer le contrôle, allumez l'objet de contrôle (interrupteur d'alimentation sur « Marche »). Si l'appareil BENNING ST 725 est raccordé à la tension secteur, l'objet de contrôle sera alimenté en tension secteur pendant la mesure du conducteur de protection / du courant de contact. Assurez-vous du fonctionnement correct de l'objet de contrôle pendant la mesure !



Avant de commencer le contrôle, assurez-vous que la procédure de contrôle sélectionnée convient à la classe de protection de l'objet de contrôle connecté.

8.2 Mise en marche/ en arrêt du contrôleur BENNING ST 725

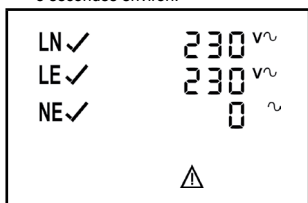
- L'appareil BENNING ST 725 est allumé en maintenant appuyées les touches ② et ③ pour 3 secondes environ. La mise en marche est confirmée par signaux acoustiques. Appuyez sur les touches encore une fois afin d'éteindre l'appareil.



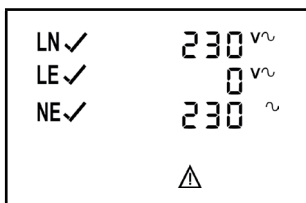
- Après 2 minutes environ, l'appareil BENNING ST 725 s'éteint automatiquement (APO, Auto-Power-Off). L'appareil s'allume de nouveau quand les touches ② et ③ sont appuyées. Un signal acoustique signale l'arrêt automatique de l'appareil.

8.3 Contrôle de la tension secteur sur une prise de courant de sécurité externe

- Branchez le câble d'alimentation secteur à la prise d'alimentation secteur ① de l'appareil BENNING ST 725.
- Connectez la fiche mâle de sécurité à la prise de courant de sécurité à contrôler. Lorsque la tension du secteur est appliquée, la mesure de tension est lancée automatiquement.
- En fonction de la position du conducteur extérieur (à droite ou à gauche) de la prise de courant de sécurité, les potentiels de tension entre les bornes L, N et PE sont affichés pour 3 secondes environ.



ou



- Au cas où les potentiels de tension seraient entre les valeurs limites suivantes, une ✓ sera affichée à côté des symboles « LN », « LE » et « NE ».

LN	195 V - 253 V
LE	195 V - 253 V
NE	< 30 V

ou

LN	195 V - 253 V
LE	< 30 V
NE	195 V - 253 V



Seuls les potentiels de tension entre les raccordements individuels L, N et PE sont mesurés. La mesure ne donne aucune information sur l'installation appropriée de la prise de courant de sécurité. Pas d'avertissement en cas d'une tension de contact dangereuse du conducteur PE !

Il ne faut jamais brancher l'appareil BENNING ST 725 à la tension secteur en permanence.

- Après 3 secondes, l'appareil BENNING ST 725 retourne automatiquement en mode veille. voir figure 3: mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe

8.4 Procédure de contrôle

Le contrôleur BENNING ST 725 sert à effectuer des contrôles de sécurité conformément à EN 50678 et EN 50699. Pour plus d'informations concernant les contrôles et les valeurs limites, référez-vous aux versions actuelles des normes correspondantes.

L'appareil BENNING ST 725 contrôle automatiquement le type de l'objet de contrôle connecté et indique à l'utilisateur la présélection incorrecte de la procédure de contrôle [②...③].

Remarque:

- L'appareil BENNING ST 725 permet d'effectuer des contrôles en mode d'alimentation par piles ou en mode d'alimentation par secteur. En mode d'alimentation par piles, il faut effectuer la mesure du courant du conducteur de protection et du courant de contact au moyen de

la mesure alternative du courant de fuite. Ce type de mesure convient aux objets de contrôle qui ne contiennent pas des organes de manoeuvre dépendants de la tension secteur (par ex. des blocs d'alimentation).

- Au cas où la structure interne de l'objet de contrôle ne serait pas connue ou l'objet de contrôle contiendrait des organes de manoeuvre dépendants de la tension secteur, le contrôle doit être effectué en mode d'alimentation par secteur avec branchement de la tension secteur de 230 V. Dès que l'appareil BENNING ST 725 est alimenté en tension secteur ⑩, la mesure du courant du conducteur de protection / du courant de contact est effectuée automatiquement au moyen de la mesure du courant différentiel / de la mesure directe sous conditions de fonctionnement de l'objet de contrôle.
- La tension d'essai pour la mesure de la résistance d'isolement est pré-réglée à 500 V_{DC} conformément à la norme. Pour les objets de contrôle avec des coupe-circuits de surtension et pour les appareils électroniques pour lesquelles il y a des objections contre une tension d'essai de 500 V_{DC}, il est possible de réduire la tension d'essai à 250 V_{DC} au moyen de la touche  ⑤.

9. Contrôle d'appareils et d'équipements électriques conformément à EN 50678 et EN 50699

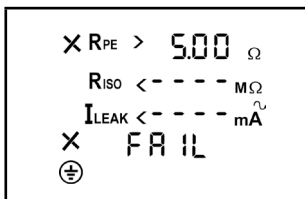


Avant de commencer le contrôle, effectuez un contrôle visuel de l'objet de contrôle. Au cas où l'objet de contrôle serait endommagé, interrompez le contrôle.

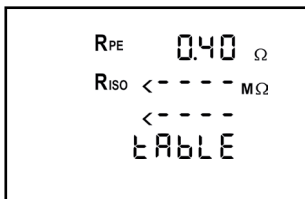
9.1 Contrôle d'appareils de la classe de protection I

Contrôle des appareils avec conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices qui sont connectées au conducteur de protection

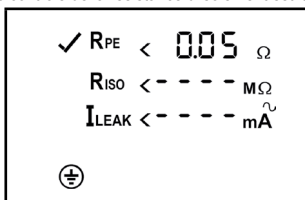
- Raccordez l'objet de contrôle à la prise de test ① du contrôleur BENNING ST 725.
- Branchez le connecteur de sécurité 4 mm du câble d'essai à la douille de sécurité ⑨ et établissez une connexion avec une pièce métallique de l'objet de contrôle.
- Pour le mode d'alimentation par secteur (courant du conducteur de protection au moyen de la mesure du courant différentiel, l'objet de contrôle en marche !), insérez la fiche du câble d'alimentation secteur dans la douille ⑪ et la fiche de sécurité dans une prise de courant de sécurité protégée (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Au besoin, il est possible de réduire la tension d'essai de la mesure R_{ISO} à 250 V_{DC} au moyen de la touche  ⑤. La tension d'essai sélectionnée sera affichée brièvement sur l'écran ⑧. Appuyez sur la touche encore une fois afin de passer à la tension d'essai pré-réglée de 500 V_{DC}.
- Allumez l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche  ② afin de commencer le contrôle automatique.
- Le contrôle commence avec une mesure de la résistance du conducteur de protection R_{PE}.
- Si la valeur R_{PE} est supérieur 1 Ω, la valeur mesurée R_{PE} est affichée sur l'écran et le symbole **X** est affiché à côté du symbole « R_{PE} ». L'interruption du contrôle est confirmée par l'information « FAIL » sur l'écran.



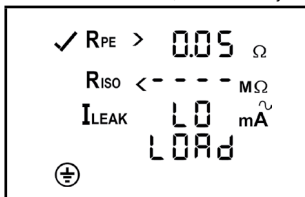
- Si R_{PE} est supérieur que la valeur limite admissible ($\leq 0,3 \Omega$ jusqu'à une longueur de 5 m) mais inférieur à 1 Ω, la valeur mesurée sera affichée sans jugement positif, le symbole « tAbLe » sera affiché sur l'écran et la procédure de contrôle sera arrêtée. Le contrôleur responsable détermine au moyen du tableau des valeurs limites (voir paragraphe 7.10 ou le tableau sur la face arrière de l'appareil BENNING ST 725) et au moyen de la longueur du câble de l'objet de contrôle, si la valeur mesurée affichée est acceptable. Appuyez sur la touche  ② afin de juger la valeur mesurée positivement et un  est affiché à côté du symbole R_{PE}. La procédure de contrôle est continuée.
- Appuyez sur la touche  ③ afin de juger la valeur mesurée négativement et un **X** est affiché à côté du symbole R_{PE}. L'interruption du contrôle est confirmée par l'information « FAIL » sur l'écran.



- Si R_{PE} est inférieur à la valeur limite admissible, la valeur mesurée R_{PE} est affichée et le symbole ✓ est affiché à côté du symbole R_{PE} . Maintenant, la mesure R_{PE} est répétée avec polarité inversée et la valeur mesurée maximale des deux mesures est affichée. Suite au contrôle R_{PE} réussi, le contrôle de la résistance d'isolement est lancé.



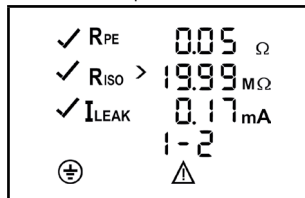
- Au cas où « Lo LOAD » est affiché sur l'écran, vérifiez si l'objet de contrôle est allumé.



- Appuyez sur la touche ② afin de continuer le contrôle en cas d'une charge trop faible ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Si « HIGH LOAD » est affiché sur l'écran, cela indique une charge excessive ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{LAST} \text{ (Charge)} > 16 \text{ A}$) dans l'objet de contrôle. Eventuellement, il y a danger d'un court-circuit ou d'un défaut à la terre. Vérifiez s'il y a un court-circuit entre le conducteur extérieur (L) et le conducteur neutre (N) dans l'objet de contrôle.
- S'il n'y pas de court-circuit, continuez le contrôle en appuyant sur la touche ②.
- Si la résistance d'isolement R_{ISO} est supérieure à la valeur limite admissible, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole R_{ISO} .

L'appareil BENNING ST 725 en mode d'alimentation par secteur :

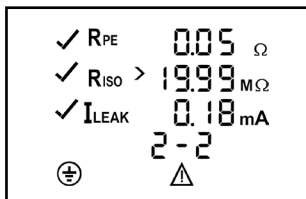
- Suite à la mesure R_{ISO} , l'appareil BENNING ST 725 interrompt la procédure de contrôle et demande l'utilisateur au moyen de l'affichage clignotant « I_{LEAK} » de commuter la tension secteur de 230 V à la prise de test ①. Assurez-vous que l'objet de contrôle est protégé et appuyez sur la touche ④ afin de mesurer le courant du conducteur de protection au moyen de la mesure du courant différentiel.
- La mesure du courant du conducteur de protection (mesure du courant différentiel) est lancée seulement, si la tension secteur est présente correcte.



Pas 1 de 2 :

- Après un temps de mesure de 5 secondes ou en appuyant de nouveau sur la touche ④, la polarité du réseau est inversée et le courant du conducteur de protection est mesuré à une tension secteur inversée (« L/N » - « N/L »). La valeur mesurée maximale des deux mesures est affichée.

Pas 2 de 2 :

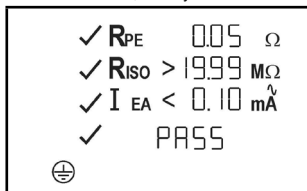


- Si le courant du conducteur de protection est inférieur à la valeur limite admissible, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{LEAK} ».
- Le contrôle entier est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.

Alternativement :

L'appareil BENNING ST 725 en mode d'alimentation par piles (sans alimentation par secteur):

- De même, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{EA} », si le courant du conducteur de protection I_{EA} (mesure alternative du courant de fuite) est inférieur à la valeur limite admissible.
- Le contrôle est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.



voir figure 4: contrôle des appareils de la classe de protection I (les appareils avec conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices qui sont connectées au conducteur de protection)

Remarque concernant la mesure de la résistance du conducteur de protection:

- Alternativement, la mesure de la résistance du conducteur de protection R_{PE} peut être effectuée en tant que mesure permanente (max. 2 x 90 secondes). Pour cela, appuyez sur la touche ② pour > 5 secondes environ jusqu'à ce que le symbole Δ soit affiché sur l'écran. Agitez le câble de raccordement de l'objet de contrôle sur toute sa longueur afin de détecter un point faible ou une rupture du conducteur de protection. L'appareil BENNING ST 725 saisit de manière continue la valeur mesurée actuelle sur l'écran et enregistre la valeur maximale dans la mémoire. Appuyez encore une fois sur la touche ② afin d'effectuer la mesure avec polarité inversée. Appuyez encore une fois sur la touche ② afin d'afficher la valeur maximale R_{PE} sur l'écran et de continuer le contrôle comme décrit au chapitre 9.1.

Remarque concernant la mesure du courant du conducteur de protection en mode d'alimentation par secteur :

- Alternativement, la mesure du courant du conducteur de protection I_{LEAK} peut être effectuée en tant que mesure permanente (max. 2 x 5 minutes). Appuyez sur la touche ④ pour > 5 secondes environ afin de lancer la mesure permanente. Après cinq minutes, la polarité de la tension secteur (« L/N » - « N/L ») est inversée automatiquement. En appuyant sur la touche ④ plus tôt, il est possible d'inverser la polarité de la tension secteur manuellement et en appuyant de nouveau sur la touche ④, il est possible de terminer la mesure. Veuillez tenir compte du fait que l'appareil BENNING ST 725 n'est pas conçu afin d'effectuer des mesures continues répétées à un courant de charge élevé. Au cas où la température de service interne admissible serait dépassée, les symboles « StOP » et « hot » sont affichés sur l'écran. Dans ce cas, l'appareil BENNING ST 725 doit être débranché du secteur et peut être utilisé de nouveau après une phase de refroidissement suffisante.

Remarque concernant la mesure du courant de contact :

- Les pièces touchables conductrices qui ne sont pas connectées au conducteur de protection doivent être contrôlées conformément au chapitre 9.2. Pour la mesure du courant de contact (mesure directe), l'appareil BENNING ST 725 doit être exploité avec une tension secteur de 230 V.
- Pour la mesure du courant de contact au moyen de la mesure directe, aucune partie de l'objet de contrôle ne doit être connectée au potentiel de la terre. L'objet de contrôle doit être mis en place de manière isolée. Sinon, des courants de fuite par rapport à la terre pourraient influencer le résultat de mesure.

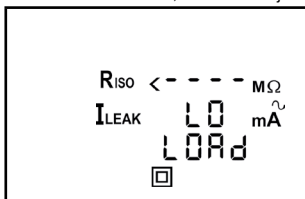
9.2 Contrôle d'appareils de la classe de protection II et d'appareils de la classe de protection III (basse tension de protection)

Contrôle des appareils sans conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices

- Raccordez l'objet de contrôle à la prise de test ❶ du contrôleur BENNING ST 725.
- Établissez une connexion entre la douille de test 4 mm ❸ et une pièce métallique de l'objet de contrôle au moyen du câble d'essai avec pince crocodile.
- Pour le mode d'alimentation par secteur (courant de contact au moyen de la mesure directe, l'objet de contrôle en marche !), insérez la fiche du câble d'alimentation secteur dans la douille ❶ et la fiche de sécurité dans une prise de courant de sécurité protégée (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Au besoin, il est possible de réduire la tension d'essai de la mesure R_{ISO} à 250 V_{DC} au moyen de la touche  ❺. La tension d'essai sélectionnée sera affichée brièvement sur l'écran ❸. Appuyez sur la touche encore une fois afin de passer à la tension d'essai pré réglée de 500 V_{DC}.



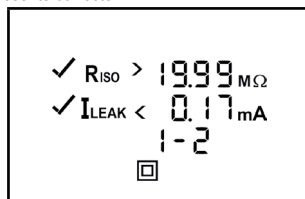
- Allumez l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche  ❸ afin de commencer le contrôle automatique.
- Au cas où « Lo LOAD » est affiché sur l'écran, vérifiez si l'objet de contrôle est allumé.



- Appuyez sur la touche ❸ afin de continuer le contrôle en cas d'une charge trop faible ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Si « HIGH LOAD » est affiché sur l'écran, cela indique une charge excessive ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{LAST} \text{ (Charge)} > 16 \text{ A}$) dans l'objet de contrôle. Eventuellement, il y a danger d'un court-circuit ou d'un défaut à la terre. Vérifiez s'il y a un court-circuit entre le conducteur extérieur (L) et le conducteur neutre (N) dans l'objet de contrôle.
- S'il n'y pas de court-circuit, continuez le contrôle en appuyant sur la touche  ❸.
- Si la résistance d'isolement R_{ISO} est supérieure à la valeur limite admissible, le symbole  est affiché à côté du symbole R_{ISO} .

L'appareil BENNING ST 725 en mode d'alimentation par secteur :

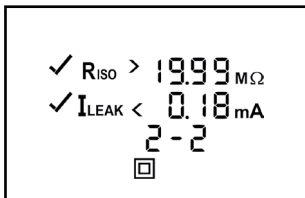
- Suite à la mesure R_{ISO} , l'appareil BENNING ST 725 interrompt la procédure de contrôle et demande l'utilisateur au moyen de l'affichage clignotante « I_{LEAK} » de commuter la tension secteur de 230 V à la prise de test ❶. Assurez-vous que l'objet de contrôle est protégé et appuyez sur la touche  ❹ afin de mesurer le courant de contact I_{LEAK} (mesure directe).
- La mesure du courant de contact au moyen de la mesure directe est lancée seulement, si la tension secteur est présente correcte.



Pas 1 de 2 :

- Après un temps de mesure de 5 secondes ou en appuyant de nouveau sur la touche ❹, la polarité du réseau est inversée et le courant de contact est mesuré à une tension secteur inversée (« L/N » - « N/L »). La valeur mesurée maximale des deux mesures est affichée.

Pas 2 de 2 :

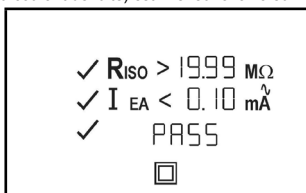


- Si le courant de contact est inférieur à la valeur limite admissible, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{LEAK} ».
- Le contrôle entier est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.

Alternativement :

L'appareil BENNING ST 725 en mode d'alimentation par piles (sans alimentation par secteur):

- De même, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{EA} », si le courant de contact I_{EA} (mesure alternative du courant de fuite) est inférieur à la valeur limite admissible.



- Le contrôle est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.
- voir figure 5: contrôle des appareils de la classe de protection II (appareils à double isolation sans conducteur de protection et avec des pièces touchables conductrices) et contrôle des appareils de la classe de protection III (basse tension de protection)

Remarque concernant la mesure du courant de contact en mode d'alimentation par secteur:

- Pour la mesure du courant de contact au moyen de la mesure directe, aucune partie de l'objet de contrôle ne doit être connectée au potentiel de la terre. L'objet de contrôle doit être mis en place de manière isolée. Sinon, des courants de fuite par rapport à la terre pourraient influencer le résultat de mesure.
- Alternativement, la mesure du courant de contact I_{LEAK} peut être effectuée en tant que mesure permanente (max. 2 x 5 minutes). Appuyez sur la touche 4 pour > 5 secondes environ afin de lancer la mesure permanente.

Après cinq minutes, la polarité de la tension secteur est inversée automatiquement (« L/N » - « N/L »). En appuyant sur la touche 4 plus tôt, il est possible d'inverser la polarité de la tension secteur manuellement et en appuyant de nouveau sur la touche 4, il est possible de terminer la mesure.

Veuillez tenir compte du fait que l'appareil BENNING ST 725 n'est pas conçu afin d'effectuer des mesures continues répétées à un courant de charge élevé. Au cas où la température de service interne admissible serait dépassée, les symboles « StOP » et « hot » sont affichés sur l'écran. Dans ce cas, l'appareil BENNING ST 725 doit être débranché du secteur et peut être utilisé de nouveau après une phase de refroidissement suffisante.

Remarque concernant la mesure de la résistance d'isolement pour les objets de contrôle de la classe protection III:

- À cause de la valeur limite préétablie de 2 MΩ pour les objets de contrôle de la classe de protection II, assurez-vous lors du contrôle des objets de contrôle de la classe de protection III que les valeurs mesurées entre les valeurs limites de 2 MΩ (classe de protection II) jusqu'à 0,25 MΩ (classe de protection III) sont affichées avec un symbole X à côté du symbole R_{ISO} . Dans ce cas là, la valeur mesurée doit être évaluée par une personne qualifiée.

9.3 Test de ligne

Le test de ligne peut être utilisé non seulement pour le contrôle de câbles d'alimentation CEI (câbles de connexion d'appareil avec coupleur CEI) mais aussi pour le contrôle des enrouleurs de câble, de câbles de distribution multiple et de rallonges électriques

9.3.1 Contrôle de câbles d'alimentation CEI (câble d'adaptateur CEI)

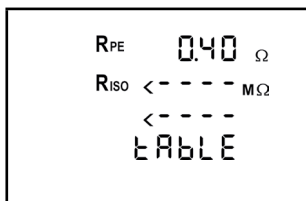
- Enlevez la fiche du câble d'alimentation secteur de la prise 1 de l'appareil BENNING ST 725.
- Connectez le câble d'alimentation CEI à contrôler à l'appareil BENNING ST 725 au moyen de la fiche mâle CEI 10.

- Appuyez sur la touche  ② afin de commencer le contrôle automatique.
- Le contrôle commence avec une mesure de la résistance du conducteur de protection R_{PE} .
- En fonction du dépassement ou sous-dépassement de la valeur limite, un symbole  ou  est affiché à côté du symbole R_{PE} .



La résistance du conducteur de protection dépend de la longueur et de la section transversale du câble à contrôler.

- Si R_{PE} est supérieur que la valeur limite admissible ($\leq 0,3 \Omega$ jusqu'à une longueur de 5 m) mais inférieur à 1Ω , la valeur mesurée sera affichée sans jugement positif, le symbole « tABLE » sera affiché sur l'écran et la procédure de contrôle sera arrêtée. Le contrôleur responsable détermine au moyen du tableau des valeurs limites (voir paragraphe 7.10 ou le tableau sur la face arrière de l'appareil BENNING ST 725) et au moyen de la longueur du câble de l'objet de contrôle, si la valeur mesurée affichée est acceptable. Appuyez sur la touche  ② afin de juger la valeur mesurée positivement et un  est affiché à côté du symbole R_{PE} . La procédure de contrôle est continuée. Appuyez sur la touche  ③ afin de juger la valeur mesurée négativement et un  est affiché à côté du symbole R_{PE} . L'interruption du contrôle est confirmée par l'information « FAIL » sur l'écran.

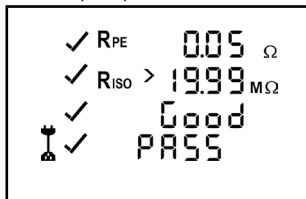


- Vous trouverez les résistances typiques des câbles dans le tableau 1.

Longueur	Section du câble		
	1,0 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²
5 m	0,1 Ω	0,06 Ω	0,04 Ω
10 m	0,2 Ω	0,12 Ω	0,08 Ω
25 m	0,5 Ω	0,3 Ω	0,2 Ω
50 m	1,0 Ω	0,6 Ω	0,4 Ω

tableau 1: Résistances du conducteur de protection en fonction de la longueur et de la section du câble

- Suite au contrôle R_{PE} réussi, la mesure de la résistance d'isolement est effectuée automatiquement.
- En fonction du dépassement ou sous-dépassement de la valeur limite, un symbole  ou  est affiché à côté du symbole R_{ISO} .
- Suite au contrôle R_{ISO} réussi, le conducteur extérieur (L) et le conducteur neutre (N) sont contrôlés en vue d'une rupture de fil et d'un court-circuit. Un contrôle de rupture de fil et un essai en court-circuit réussis sont affichés au moyen d'un symbole à  côté des symboles  et « Good ».
- Le symbole « PASS » confirme que la procédure de contrôle entière est réussie.



- Si le contrôle de rupture de fil et l'essai en court-circuit ne sont pas réussis, un des symboles suivants est affiché au lieu du symbole « Good » :
 - le symbole « OPEN » :
confirme qu'il y a une rupture de fil du conducteur extérieur (L) ou du conducteur neutre (N)
 - le symbole « Shor » :
Confirme qu'il y a un court-circuit entre le conducteur extérieur (L) et le conducteur neutre (N)

voir figure 6a: Contrôle des câbles de connexion d'appareil avec fiche mâle CEI

Remarque concernant la mesure de la résistance du conducteur de protection:

- Alternativement, la mesure de la résistance du conducteur de protection R_{PE} peut être effectuée en tant que mesure permanente (max. 2 x 90 secondes). Pour cela, appuyez sur la touche ❷ pour > 5 secondes environ jusqu'à ce que le symbole Δ soit affiché sur l'écran. Agitez le câble de raccordement de l'objet de contrôle sur toute sa longueur afin de détecter un point faible ou une rupture du conducteur de protection. L'appareil BENNING ST 725 saisit de manière continue la valeur mesurée actuelle sur l'écran et enregistre la valeur maximale dans la mémoire. Appuyez encore une fois sur la touche ❷ afin d'effectuer la mesure avec polarité inversée. Appuyez encore une fois sur la touche ❷ afin d'afficher la valeur maximale R_{PE} sur l'écran et de continuer le contrôle comme décrit au chapitre 9.3.1.

9.3.2 Contrôle d'enrouleurs de câble, de câbles de distribution multiple et de rallonges électriques

- Enlevez la fiche du câble d'alimentation secteur de la prise ❶ de l'appareil BENNING ST 725.
- Raccordez le câble d'alimentation CEI (câble adaptateur CEI) compris dans le contenu de l'emballage à la fiche mâle CEI ❶ de l'appareil BENNING ST 725.
- Connectez le câble à contrôler à la prise de test ❶ et à la fiche mâle de sécurité du câble d'alimentation CEI.
- Appuyez sur la touche ❷ afin de commencer le contrôle automatique.
- La suite du contrôle correspond à la procédure de contrôle du chapitre 9.3.1.

voir figure 6b: contrôle de câbles, de câbles de distribution multiple et d'enrouleurs de câble

Remarque concernant le contrôle des lignes triphasées :

- Enlevez la fiche du câble d'alimentation secteur de la prise ❶ de l'appareil BENNING ST 725.
- La ligne triphasée doit être raccordée à la prise de test ❶ de l'appareil BENNING ST 725 au moyen des adaptateurs de mesure passifs en option (044122, 044123 ou 044147).
- Branchez le connecteur de sécurité 4 mm du câble d'essai avec pince crocodile à la douille de sécurité ❹ et établissez une connexion avec le conducteur PE du coupleur CEE.
- Appuyez sur la touche $\oplus$ ❷ afin de lancer le contrôle automatique pour la mesure des valeurs R_{PE} , R_{ISO} et I_{EA} .

9.4 Contrôle des appareils triphasés

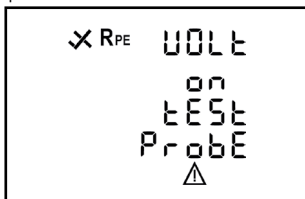
9.4.1 Contrôle passif

Pour le contrôle passif d'appareils triphasés (l'objet de contrôle n'est pas en service), débranchez le câble d'alimentation secteur de l'appareil BENNING ST 725. Utilisez les adaptateurs de mesure passifs (044122, 044123 et 044147) pour lesquels les conducteurs extérieurs L1, L2 et L3 du coupleur CEE à cinq broches sont pontés. La mesure du courant du conducteur de protection / courant de contact est effectuée au moyen de la mesure alternative du courant de fuite. Le contrôle est effectué comme il est décrit pour les appareils triphasés aux chapitres 9.1 et 9.2 (l'appareil BENNING ST 725 en mode d'alimentation par piles, sans alimentation par secteur). voir figure 7a : contrôle d'appareils triphasés au moyen d'adaptateurs de mesure passifs

9.4.2 Contrôle actif

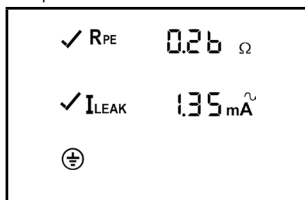
Le contrôle actif d'appareils triphasés est effectué sous conditions de fonctionnement au moyen des adaptateurs de mesure CEE de 16 A, à cinq broches, actifs (044140) ou de 32 A, à cinq broches, actifs (044141) en option.

- Branchez la fiche CEE de l'objet de contrôle au coupleur CEE de l'adaptateur de mesure et branchez la fiche CEE de l'adaptateur de mesure à un réseau d'alimentation protégé (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32 A).
- Branchez le câble de signal de mesure de l'adaptateur de mesure à la prise d'alimentation secteur ❶ de l'appareil BENNING ST 725.
- Branchez le connecteur de sécurité 4 mm du câble d'essai à la douille de sécurité 4 mm ❹ de l'appareil BENNING ST 725 au moyen d'une pince crocodile et établissez une connexion avec une pièce métallique de l'objet de contrôle.
- Assurez-vous que l'objet de contrôle est protégé et allumez l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche $\oplus$ ❷ afin de lancer le contrôle automatique.
- Au cas où une tension de contact serait présente à la pièce métallique de l'objet de contrôle, la mesure est interrompue et l'avertissement suivant est affiché sur l'écran :

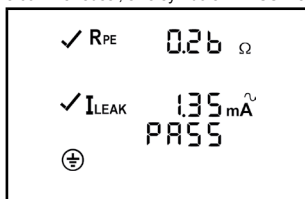


- Sinon, la mesure de la résistance du conducteur de protection R_{PE} est lancée avec inversion automatique de la polarité et la valeur mesurée maximale des deux mesures est affichée sur l'écran environ.

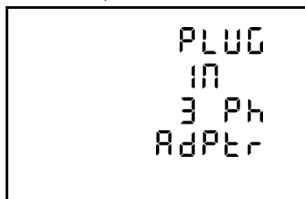
- Suite au contrôle R_{PE} réussi la mesure du courant du conducteur de protection I_{LEAK} est effectuée en tant que mesure permanente pendant 30 secondes. Appuyez sur la touche  il est possible de terminer prématurément la mesure.



- Si le courant du conducteur de protection est inférieur à la valeur limite admissible, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{LEAK} ».
- Le contrôle est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.



- Au cas où la touche  serait appuyée sans connexion préalable de l'adaptateur de mesure à l'appareil BENNING ST 725, l'avertissement suivant est affiché sur l'écran :



voir figure 7b : contrôle d'appareils triphasés au moyen d'adaptateurs de mesure actifs
(mise en place isolée de l'objet de contrôle)

Remarque :

- La mesure du courant du conducteur de protection est effectuée au moyen d'un transformateur de courant dans le conducteur de protection de l'adaptateur de mesure (044140 ou 044141) en utilisant la mesure directe. L'objet de contrôle doit être mis en place de manière isolée. Aucune partie de l'objet de contrôle ne doit être connectée au potentiel de terre. Sinon, des courants de fuite par rapport à la terre pourraient influencer le résultat de mesure.
- S'il n'est pas possible de mettre en place l'objet de contrôle de manière isolée, la mesure du courant du conducteur de protection peut être effectuée au moyen de la pince de courant de fuite BENNING CM 9-1 (044682) ou BENNING CM 9-2 (044685) en utilisant la mesure du courant différentiel. Pour cela, il faut mettre en service l'objet de contrôle au moyen des adaptateur de mesure en option (044127 ou 044128) et pincer tous les conducteurs actifs (L1, L2, L3 et N) au moyen de la pince de courant de fuite. Le courant du conducteur de protection est mesuré par la pince de courant de fuite BENNING CM 9-1 (044682) ou BENNING CM 9-2 (044685) au moyen de la mesure du courant différentiel.

9.5 Contrôle de dispositifs différentiels «RCD » de 30 mA

L'appareil BENNING ST 725 permet de mesurer le temps de déclenchement des dispositifs différentiels fixes « RCD » et des dispositifs différentiels portatifs «PRCD » avec un courant de défaut nominal de 30 mA. Pendant le déroulement de contrôle automatique, le temps de déclenchement du courant de défaut nominal simple (polarité initiale de $0^\circ / 180^\circ$) et celui du courant de défaut nominal quintuple (polarité initiale de $0^\circ / 180^\circ$) sont mesurés.

En générant un courant de défaut de 30 mA, il est prouvé que le dispositif différentiel « RCD » déclenche dès que le courant de défaut nominal est atteint. Au cas où la valeur limite de la tension de contact maximale de 50 V serait dépassée, le symbole « UB > 50 V » est affiché sur l'écran et le contrôle est arrêté.

Avant de contrôler un dispositif différentiel « RCD », il faut débrancher le connecteur de sécurité 4 mm du câble d'essai de la prise de test ⑨.

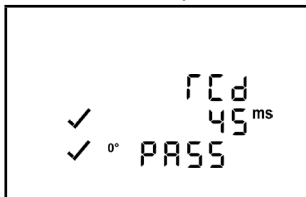
La mesure peut être influencée par :

- une tension éventuelle entre le conducteur de protection de la prise de courant de sécurité et la terre
- des courants de fuite dans le circuit derrière le dispositif différentiel « RCD »
- d'autres dispositifs de mise à la terre
- des équipements électriques connectés derrière le dispositif différentiel « RCD » qui causent une prolongation du temps de déclenchement (par ex. condensateurs ou machines rotatives)



9.5.1 Contrôle de dispositifs différentiels fixes « RCD »

- Raccordez le câble d'alimentation CEI à la fiche mâle CEI ⑩ de l'appareil BENNING ST 725.
- Branchez la fiche mâle de sécurité à une prise de courant de sécurité protégée par le dispositif différentiel « RCD » à contrôler et allumez le dispositif différentiel « RCD ».
- Appuyez sur la touche  ⑥ afin de lancer le contrôle du dispositif différentiel « RCD ».
- Au cas où le symbole « rESET » resterait sur l'écran et les symboles « LN » et « LE » clignoteraient, tournez la fiche mâle de sécurité dans la prise de courant de sécurité sur 180° et appuyez de nouveau sur la touche  ⑥ afin de lancer le contrôle.
- Rallumez le dispositif différentiel « RCD » chaque fois que le symbole « rESET » est affiché sur l'écran.
- L'appareil BENNING ST 725 génère un courant de défaut de 30 mA avec une polarité initiale positive (0°) ou négative (180°). Le dispositif différentiel « RCD » déclenche et la mesure des temps de déclenchement du courant de défaut nominal simple est effectuée.
- Si le temps de déclenchement est inférieur à la valeur limite (200 ms), le symbole ✓ apparaît à côté du temps de déclenchement.
- Ensuite, l'appareil BENNING ST 725 génère un courant de défaut de 150 mA avec une polarité initiale positive (0°) ou négative (180°). Le dispositif différentiel « RCD » déclenche et la mesure des temps de déclenchement du courant de défaut nominal quintuple est effectuée.
- Si le temps de déclenchement est inférieur à la valeur limite (40 ms), le symbole ✓ apparaît à côté du temps de déclenchement.
- Le contrôle est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.



voir figure 8a : contrôle de dispositifs différentiels fixes « RCD » ($I_{\Delta N}$ 30 mA)

Remarque :

- En générant un courant de défaut de 30 mA, il est prouvé que le dispositif différentiel « RCD » déclenche dès que le courant de défaut nominal est atteint. Au cas où la valeur limite de la tension de contact maximale de 50 V serait dépassée, le symbole « UB > 50 V » est affiché sur l'écran et le contrôle est arrêté.

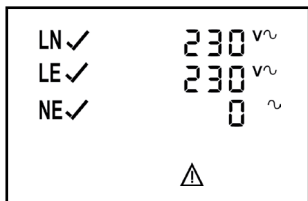
La mesure peut être influencée par :

- une tension éventuelle entre le conducteur de protection de la prise de courant de sécurité et la terre
- des courants de fuite dans le circuit derrière le dispositif différentiel « RCD »
- d'autres dispositifs de mise à la terre
- des équipements électriques connectés derrière le dispositif différentiel « RCD » qui causent une prolongation du temps de déclenchement (par ex. condensateurs ou machines rotatives)

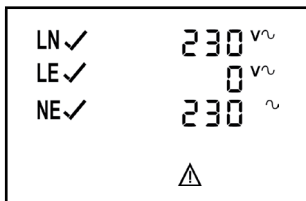


9.5.2 Contrôle de dispositifs différentiels portatifs « PRCD »

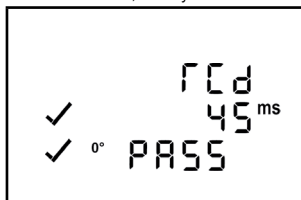
- Insérez la fiche du câble d'alimentation secteur à la prise ⑪ de l'appareil BENNING ST 725.
- Insérez la fiche mâle de sécurité dans une prise de courant de sécurité 230 V. Lorsque la tension du secteur est appliquée, la mesure de tension est lancée automatiquement.
- En fonction de la position du conducteur extérieur (à droite ou à gauche) de la prise de courant de sécurité, les potentiels de tension entre les bornes L, N et PE sont affichés sur l'écran pour 2 secondes environ.



ou



- Raccordez le dispositif différentiel portatif « PRCD » à la prise de test ❶ de l'appareil BENNING ST 725.
- Raccordez le câble d'alimentation CEI compris dans le contenu de l'emballage à la fiche mâle CEI ❿ de l'appareil BENNING ST 725 et raccordez la fiche mâle de sécurité au dispositif différentiel portatif « PRCD » comme l'illustre la figure 8b. La sortie de câbles doit être orienté vers l'écran !
- Appuyez sur la touche  ❸ afin d'appliquer la tension secteur à la prise de test ❶. Les symboles « rCd » et « rSEt » sont affichés sur l'écran.
- Allumez le dispositif différentiel portatif « PRCD ».
- Au cas où le symbole « rSEt » resterait sur l'écran et les symboles « LN » et « LE » clignoteraient, vérifiez si le dispositif différentiel portatif « PRCD » est allumé. S'il est bien allumé, tournez la fiche mâle de sécurité du câble d'alimentation CEI dans le dispositif différentiel portatif « PRCD » sur 180° et lancez le contrôle de nouveau.
- Rallumez le dispositif différentiel portatif « PRCD » chaque fois que le symbole « rSEt » est affiché sur l'écran.
- L'appareil BENNING ST 725 génère un courant de défaut de 30 mA avec une polarité initiale positive (0°) ou négative (180°). Le dispositif différentiel portatif « PRCD » déclenche et la mesure des temps de déclenchement du courant de défaut nominal simple est effectuée.
- Si le temps de déclenchement est inférieur à la valeur limite (200 ms), le symbole ✓ apparaît à côté du temps de déclenchement.
- Ensuite, l'appareil BENNING ST 725 génère un courant de défaut de 150 mA avec une polarité initiale positive (0°) ou négative (180°). Le dispositif différentiel portatif « PRCD » déclenche et la mesure des temps de déclenchement du courant de défaut nominal quintuple est effectuée.
- Si le temps de déclenchement est inférieur à la valeur limite (40 ms), le symbole ✓ apparaît à côté du temps de déclenchement.
- Le contrôle est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.



Remarque :

Certains types de dispositifs différentiels portatifs « PRCD » (PRCD-S, PRCD-K) coupent L, N et PE sur tous les pôles et, par conséquent, l'appareil BENNING ST 725 ne détecte aucune connexion entre la fiche mâle CEI ❿ et la prise de test ❶. Le contrôle de ces types de dispositifs différentiels portatifs « PRCD » doit être effectué conformément au chapitre 9.5.1 « Contrôle de dispositifs différentiels fixes RCD » en branchant le dispositif différentiel portatif « PRCD » à une prise secteur qui n'est pas protégée par un autre dispositif différentiel « RCD ». voir figure 8b : contrôle de dispositifs différentiels portatifs « PRCD » ($I_{\Delta N}$ 30 mA)

10. Mémoire de valeurs mesurées

L'appareil BENNING ST 725 est pourvu d'une mémoire de valeurs mesurées afin d'enregistrer les valeurs mesurées de 999 objet de contrôle.

10.1 Enregistrer les valeurs mesurées

- Dès que le déroulement de contrôle est fini et le résultat est disponible, appuyez sur la touche  ❶ afin d'enregistrer les valeurs mesurées affichées au premier emplacement de mémoire libre. L'enregistrement est confirmé en affichant le symbole « STORE » et le numéro de l'emplacement de mémoire sur l'écran ❸. La touche  ❶ restera bloquée jusqu'à ce qu'un autre contrôle soit effectué afin d'éviter un double enregistrement. Avec chaque nouveau enregistrement, le numéro de l'emplacement de mémoire sera augmenté automatiquement d'un emplacement de mémoire. Dès que tous les 999 emplacements de mémoire sont occupés, le symbole « FULL » est affiché sur l'écran ❸.



10.2 Appeler les valeurs mesurées

- Appuyez sur la touche  14 afin d'appeler les valeurs mesurées enregistrées ainsi que leurs numéros d'emplacement de mémoire correspondants. Le symbole « RECALL » est affiché sur l'écran 8.
- Appuyez sur la touche  14 encore une fois afin de passer au prochain emplacement de mémoire.
- Appuyez sur la touche  13 afin de passer au dernier emplacement de mémoire.

10.3 Supprimer la mémoire de valeurs mesurées

- Appuyez sur la touche  14 afin d'appeler les valeurs mesurées enregistrées ainsi que leurs numéros d'emplacement de mémoire correspondants. Le symbole « RECALL » est affiché sur l'écran 8.
- Afin de supprimer la mémoire de valeurs mesurées entière, appuyez sur les touches  13 et  14 jusqu'à ce que le compteur soit remis à zéro et le symbole « no dAtA » est affiché sur l'écran 8.

10.4 Lecture de la mémoire de valeurs mesurées au moyen de l'interface USB

Afin de lire les valeurs mesurées au moyen de l'interface USB , vous devez installer à partir de <http://tms.benning.de/st725> le pilote matériel puis le programme de téléchargement « BENNING ST 725 Datalogger » du répertoire Software sur votre PC.

Pour installer le logiciel, exécutez le fichier d'installation Setup.exe après le téléchargement. Après avoir sélectionné la langue, l'assistant d'installation vous guidera tout au long de l'installation du logiciel.

Pour le téléchargement des données, procédez comme suit :

- Enlevez tous les câbles de raccordement ainsi que tous les objets de contrôle de l'appareil BENNING ST 725.
- Raccordez l'appareil BENNING ST 725 à votre PC au moyen du câble de raccordement USB.
- Le pilote matériel s'installe automatiquement sur un port COM libre et confirme que le nouveau matériel peut être utilisé.
- Le port COM utilisé est affiché dans le questionnaire de périphériques de votre système.
- Lancez le logiciel « BENNING Datalogger », cliquez sur « Tools » (Options), puis sur « Refresh Ports » (Misa à jour des ports) et sélectionnez le port COM correspondant. Ensuite, cliquez sur « Download » (« Téléchargement »).
- Appuyez sur la touche  14 de l'appareil BENNING ST 725 pour cinq secondes environ jusqu'à ce que le téléchargement soit effectué et la mémoire de valeurs mesurées entière soit lue.
- Les valeurs mesurées peuvent être enregistrées en tant que fichier (*.csv) ou (*.txt).
- Cliquez sur « Open » (Ouvrir) afin d'ouvrir les valeurs mesurées par exemple au moyen d'un tableur.

10.5 Imprimer les valeurs mesurées

- Afin d'utiliser la fonction d'impression, raccordez l'imprimante BENNING PT 2 (10225404) en option au port PS/2  12 de l'appareil BENNING ST 725 au moyen du câble sériel de l'imprimante.
- Dès que le déroulement de contrôle est fini et le résultat est disponible ou un résultat a été appelé au moyen de la touche  13, vous pouvez appuyez sur la touche  15 afin d'imprimer un document d'essais.
- À chaque commande d'impression, l'appareil BENNING ST 725 allume et éteint l'imprimante BENNING PT 2 automatiquement.

Prüfung gemäss
 DIN EN 50678 (VDE 0701)
 DIN EN 50699 (VDE 0702)
 Ident-Nr. _____
 Prüfobjekt _____
 Speicherplatz-Nr. 001
 Datum 17.12.2021

Prüfung	Messwert	Grenzwert
RPE:	0,10 Ω	0,3 Ω
RISO:	>19,99 MΩ	1,0 MΩ
UIISO:	500 V	
IPE:	< 0,15 mA	3,50 mA

Prüfergebnis bestanden

Prüffirma _____

Prüfer _____

Exemple d'un rapport d'essais

10.6 Réglage de l'heure et de la date

L'appareil BENNING ST 725 est pourvu d'un horloge en temps réel intégré afin d'ajouter un horodateur à chaque enregistrement.

Afin de régler la date et l'heure, procédez comme suit :

- Éteignez l'appareil BENNING ST 725 en appuyant sur les touches  ② et  ③ en même temps.
- Maintenez appuyée la touche  ⑭ et appuyez sur les touches  ② et  ③ en même temps.
- La date et l'heure sont affichées comme suit :
 MM.DD = mois (1-12).jour (1-31)
 YYYY = année
 HH.mm = heures (0-23).minutes (0-59)
 SS = secondes (0-59)
- Appuyez sur la touche  ② afin de sélectionner un champ de l'heure / de la date.
- Dès que le champ clignote, ce champ peut être réglé.
- Appuyez sur la touche  ⑬ ou  ⑭ afin d'augmenter ou de diminuer la valeur réglée. À chaque modification, le champ des secondes est remis à zéro.
- Éteignez l'appareil en appuyant sur les touches  ② et  ③ en même temps afin d'enregistrer le réglage.

11. Entretien



**Il faut absolument mettre le BENNING ST 725 hors tension avant de l'ouvrir !
 Danger électrique !**

Seuls des électriciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur le BENNING ST 725 ouvert sous tension. Procédure à suivre pour mettre le BENNING ST 725 hors tension avant de l'ouvrir:

- Éteignez l'appareil de contrôle.
- Déconnectez tous les câbles de connexion de l'appareil.

11.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING ST 725 peut ne plus être garantie ; par exemple dans les cas suivants :

- dommages visibles sur le boîtier,
- erreurs lors des mesures,
- conséquences visibles d'un stockage prolongé dans des conditions inadéquates et
- conséquences visibles de conditions difficiles de transport.

Dans ces cas, il faut mettre le BENNING ST 725 immédiatement hors circuit, le retirer du point de mesure et le protéger de manière à ne plus être utilisé.

11.2 Nettoyage

Nettoyez l'extérieur du boîtier avec un chiffon propre et sec (seule exception : les chiffons de nettoyage spéciaux). N'utilisez ni solvants ni produit de récurage pour nettoyer l'appareil. Veiller absolument à ce que le logement et les contacts des piles ne soient pas souillés par de l'électrolyte de pile.

Dans ce cas ou en cas de dépôts blancs à proximité des piles ou dans le logement, nettoyez-les également avec un chiffon sec.

11.3 Remplacement des piles



**Il faut absolument mettre le BENNING ST 725 hors tension avant de l'ouvrir !
Danger électrique !**

Le BENNING ST 725 est alimenté par six piles incorporées de 1,5 V/ AA (IEC LR 06).

Il est nécessaire de remplacer les piles quand le symbole de piles  apparaît sur l'affichage.

Remplacez les piles de la manière suivante (voir fig. 9):

- Éteignez l'appareil BENNING ST 725.
- Posez l'appareil BENNING ST 725 sur la face avant et dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
- Soulevez le couvercle du compartiment à piles (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure de l'appareil.
- Enlevez les piles déchargées du compartiment à piles.
- Insérez les piles dans le compartiment à piles aux positions correspondantes (veillez à la bonne polarité).
- Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.

voir figure 9: remplacement des piles/ fusibles



Apportez votre contribution à la protection de l'environnement! Ne jetez pas les piles dans les ordures ménagères. Vous pouvez les remettre à un point de récupération des piles usées ou des déchets spéciaux. Veuillez vous informer auprès de votre commune.

11.4 Remplacement des fusibles



**Il faut absolument mettre le BENNING ST 725 hors tension avant de l'ouvrir !
Danger électrique !**

L'appareil BENNING ST 725 est protégé contre des surcharges par deux fusibles intégrés (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm) (10019440).

Remplacez les fusibles de la manière suivante (voir fig. 9):

- Éteignez l'appareil BENNING ST 725.
- Posez l'appareil BENNING ST 725 sur la face avant et dévissez la vis du couvercle du compartiment à piles.
- Soulevez le couvercle du compartiment à piles (au niveau des cavités du boîtier) de la partie inférieure de l'appareil.
- Enlevez une extrémité du fusible défectueux du porte-fusible au moyen d'un tournevis plat.
- Enlevez le fusible défectueux complètement du porte-fusible.
- Insérez le fusible neuf. N'utilisez que de fusibles nécessitant les mêmes valeurs de courant nominal, tension nominale, puissance de coupure, caractéristique de déclenchement et dimensions.
- Encliquez le couvercle du compartiment à piles dans la partie inférieure du boîtier et vissez la vis.

voir figure 9: remplacement des piles/ fusibles

11.5 Étalonnage

Benning garantit la conformité aux spécifications techniques et indications de précision figurant dans ce mode d'emploi pendant la première année à partir de la date de livraison. Pour conserver la précision spécifiée des résultats de mesure, il faut faire étalonner régulièrement l'appareil par notre service clients. Nous conseillons de respecter un intervalle d'étalonnage d'un an. Envoyez, pour cela, l'appareil à l'adresse suivante:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

11.6 Pièces de rechange

Fusibles F 16 A, 250 V, avec une puissance de coupure ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, Réf. 10019440

11.7 Information sur l'environnement



Une fois le produit en fin de vie, veuillez le déposer dans un point de recyclage approprié.

Gebruiksaanwijzing

BENNING ST 725

Apparaattester voor de veiligheidstechnische controle van mobiele elektrische apparaten/bedrijfsmiddelen

- Controle volgens EN 50678 en EN 50699
- Testen van kabelhaspels, verdeelkasten en netvoedingskabels
- Uitschakelingstijdsmeting van RCD veiligheidsschakelaar
- Uitschakelingstijdsmeting van vast geïnstalleerde RCD-beschermersschakelaars en van mobiele PRCD-beschermersschakelaars
- Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdozen

Inhoud

1. **Opmerkingen voor de gebruiker**
2. **Veiligheidsvoorschriften**
3. **Leveringsomvang**
4. **Beschrijving van het apparaat**
5. **Algemene kenmerken**
6. **Gebruiksomstandigheden**
7. **Elektrische gegevens**
 - 7.1 Aardgeleidingsweerstand
 - 7.2 Isolatiweerstand
 - 7.3 Lekstroom en aanraakstroom via vervangende lekstroom
 - 7.4 Lekstroom via verschilstroomprincipe
 - 7.5 Aanraakstroom via direct meetprincipe
 - 7.6 Leidingtest
 - 7.7 Uitschakelingstijdsmeting van RCD veiligheidsschakelaar
 - 7.8 Lekstroom via direct meetprincipe (optionele meetadapters 044140 of 044141)
 - 7.9 Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos
 - 7.10 Grenswaarden volgens EN 50678 en EN 50699
8. **Testen met de BENNING ST 725**
 - 8.1 Voorbereiding van de metingen
 - 8.2 In- en uitschakelen van de BENNING ST 725
 - 8.3 Testen van de netspanning aan externe randaardecontactdoos
 - 8.4 Testverloop
 9. **Controle van elektrische apparaten/bedrijfsmiddelen volgens EN 50678 en EN 50699**
 - 9.1 Testen van apparaten van beschermklasse I
 - 9.2 Testen van apparaten van beschermklasse II/ III
 - 9.3 Leidingtest
 - 9.3.1 Testen van netvoedingskabels (IEC-adaptorkabels)
 - 9.3.2 Testen van kabelhaspels, verdeelkasten en verlengsnoeren
 - 9.4 Test 3-fasige apparaten
 - 9.4.1 Passieve test
 - 9.4.2 Actieve test
 - 9.5 Test van 30 mA RCD-beschermersschakelaar
 - 9.5.1 Test van vast geïnstalleerde RCD-beschermersschakelaars
 - 9.5.2 Test van mobiele RCD-beschermersschakelaars
 10. **Meetwaardegegevens**
 - 10.1 Meetwaarden opslaan
 - 10.2 Meetwaarden oproepen
 - 10.3 Meetwaardegegevens wissen
 - 10.4 Meetwaardegegevens uitlezen via USB-poort
 - 10.5 Meetwaarden afdrukken
 - 10.6 Instellen van datum en tijd
 11. **Onderhoud**
 - 11.1 Veiligheidsstelling van het apparaat
 - 11.2 Reiniging
 - 11.3 Het wisselen van de batterijen
 - 11.4 Het wisselen van de zekeringen
 - 11.5 Kalibrering
 - 11.6 Onderdelen
 - 11.7 Milieu

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens, bekwaame personen en
- elektrotechnisch opgeleide personen

De BENNING ST 725 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes (zie ook pt. 6: 'Gebruiksomstandigheden').

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING ST 725 worden de volgende symbolen gebruikt:



Waarschuwing voor gevaarlijke spanning!

Verwijst naar voorschriften die in acht genomen moeten worden om gevaar voor de omgeving te vermijden.



Let op de gebruiksaanwijzing!

Dit symbool geeft aan dat de aanwijzingen in de handleiding in acht genomen moeten worden om gevaar te voorkomen.



Dit symbool op de BENNING ST 725 betekent dat de BENNING ST 725 in overeenstemming is met de EU-richtlijnen.



Dit symbool verschijnt in het display voor ongeladen batterijen. Zodra het batterijsymbool knippert, vervangt u meteen de batterijen door nieuwe batterijen. Opgeladen batterijen zijn ook noodzakelijk voor het meten in nettoepassing.



AC: wisselspanning/-stroom



Aarding (spanning t.o.v. aarde)



Beschermklasse I



Beschermklasse II

2. Veiligheidsvoorschriften

Dit apparaat is gebouwd en getest volgens de voorschriften:

DIN EN 61010 deel 1 (VDE 0411 deel 1)

DIN EN 61557 deel 1, 2, 4, 10 en 16 (VDE 0413 deel 1, 2, 4, 10 en 16)

en heeft, vanuit een veiligheidstechnisch oogpunt, de fabriek verlaten in een perfecte staat. Om deze staat te handhaven en om zeker te zijn van gebruik zonder gevaar, dient de gebruiker goed te letten op de aanwijzingen en waarschuwingen zoals aangegeven in deze gebruiksaanwijzing. Een verkeerd gebruik en niet-naleving van de waarschuwingen kan ernstig **letsel** of de **dood** tot gevolg hebben.



Pas op bij het werken in de nabijheid van ongeïsoleerde aders of geleidingrails. Contact met spanningsvoerende leidingen kan elektrocutie veroorzaken.



De BENNING ST 725 mag alleen worden gebruikt in elektrische circuits van overspanningscategorie II met max. 300 V AC ten opzichte van aarde.

Bedenk dat werken aan installaties of onderdelen die onder spanning staan, in principe altijd gevaar kan opleveren. Zelfs spanningen vanaf 30 V AC en 60 V DC kunnen voor mensen al levensgevaarlijk zijn.



Het apparaat mag uitsluitend op een eenfase-net 230 V, 50 Hz met een voorzekerings 16 A worden aangesloten. Let erop, dat het maximale schakelvermogen/lampenbelasting van het teststopcontact van BENNING ST 725, zie paragraaf 7.4 en 7.5., niet wordt overschreden. Een overschrijding kan tot het uitvallen van de zekeringen en tot beschadiging van de BENNING ST 725 leiden. Beschadigingen op grond van een overbelasting zijn uitgesloten van eventuele garantieaanspraken.



Voorkom herhaaldelijke lekstroom- en aanraakstroommetingen met 2 x 50 minuten meetduur aan testobjecten met een hoge stroomopname (16 A). Een herhaaldelijke meting bij maximale last (16 A) kan het interieur van het apparaat en zodoende ook de oppervlakte van het apparaat verhitten.



De meting van de aardgeleidingsweerstand kan door in serie geschakelde impedanties van extra bedrijfsstroomkringen en door compensatiestromen worden vervalst.

De meting van de aardgeleidings- en isolatieweerstand mag uitsluiten aan spanningloze installatiedelen worden uitgevoerd.



Elke keer, voordat het apparaat in gebruik wordt genomen, moet het worden gecontroleerd op beschadigingen.

Bij vermoeden dat het apparaat niet meer geheel zonder gevaar kan worden gebruikt, mag het

dan ook niet meer worden ingezet, maar zodanig worden opgeborgen dat het, ook niet bij toeval, niet kan worden gebruikt.

Ga ervan uit dat gebruik van het apparaat zonder gevaar niet meer mogelijk is:

- bij zichtbare schade aan de behuizing van het apparaat
- als het apparaat niet meer (goed) werkt
- na langdurige opslag onder ongunstige omstandigheden
- na zware belasting of mogelijke schade ten gevolge van transport of onoordeelkundig gebruik.
- indien het apparaat vochtig zijn.



Om een risico uit te sluiten

- mag u de leidingen niet aan de blanke meetstaven aanraken,
- dient u de leidingen in de dienovereenkomstig gemarkeerde contacten van het meetinstrument te steken.



Onderhoud:

Het apparaat niet openen, zij bevat geen onderdelen die door de gebruiker te repareren zijn. Reparatie en service alleen door gekwalificeerd personeel.



Reiniging:

Reinig de buitenkant regelmatig met een doek en reinigingsmiddel en wrijf deze aansluitend goed droog. Gebruik geen schuur- of oplosmiddelen.

3. Leveringsomvang en optioneel toebehoren

Bij de levering van de BENNING ST 725 behoren:

- 3.1 Eén BENNING ST 725
- 3.2 Eén stuk testleiding met krokodilklem (10024456),
- 3.3 Eén stuk netvoedingskabel (IEC-adaptorkabel) (10009127),
- 3.4 Eén stuk netaansluitkabel (10024453),
- 3.5 Eén compactbeschermingssetui (10024452),
- 3.6 een stuk USB-verbindingkabel (A-stekker naar micro-B-stekker) (10056276),
- 3.7 Zes batterijen van 1,5 V mignon (IEC LR6/ AA) (ingebouwd)
- 3.8 Eén gebruiksaanwijzing

Opmerking t.a.v. aan slijtage onderhevige onderdelen:

- De BENNING ST 725 bevat twee zekeringen voor de overbelastingsbeveiliging:
Twee stuks zekeringen nominale stroom 16 A, 250 V, F, scheidingsvermogen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (Art.Nr. 10019440)
- De BENNING ST 725 wordt gevoed door zes batterijen van 1,5 V (IEC LR6/ AA, mignon)

Opmerking t.a.v. aan optionele toebehoren:

- Draagbare printer BENNING PT 2 om ter plaatse snel testrapporten af te drukken, thermisch procedé, incl. netdeel en oplaadbare NiMh-accu (10225404)
- Rollen thermisch papier (20 stuks), rolbreedte/-lengte: 58 mm/ 33 m (10225407)
- Testborden "next test", 300 stuks (756212)

Passieve meetadapters:

- Meetadapter voor een-/driefase-gebruikers (passief, zonder netspanningsafhankelijke schakelinrichtingen) voor het meten van R_{PE} , R_{ISO} en I_{EA} :
 - 16 A CEE-koppeling 3-polig - 16 A randaardesteker (044143)
 - 32 A CEE-koppeling 3-polig - 32 A randaardesteker (044144)
 - 16 A + 32 A CEE-koppeling 5-polig + 16 A CEE-koppeling 3-polig - 16 A randaardesteker (044147)
 - 16 A CEE-koppeling 5-polig - 16 A randaardesteker (044122)
 - 32 A CEE-koppeling 5-polig - 32 A randaardesteker (044123)

Actieve meetadapters:

- Meetadapter voor driefase-gebruikers (actief, met netspanningsafhankelijke schakelinrichtingen) voor het meten van R_{PE} en I_{PE} (directe meting) onder functionele omstandigheden:
 - 16 A CEE 5-polig actief (044140)
 - 32 A CEE 5-polig actief (044141)

alternatief:

- Lekstroomtang BENNING CM 9-1 (044682) of lekstroomtang BENNING CM 9-2 (044685) meting van verschil-, aanraak-, en verbruikstroom bij een- en driefase gebruikers
- Meetadapter voor lekstroomtang BENNING CM 9-1 (044682) of lekstroomtang BENNING CM 9-2 (044685), kabel afzonderlijk aangelegd en dubbel geïsoleerd:
 - 16 A randaardekoppeling - 16 A randaardesteker (044131)
 - 16 A CEE-koppeling 5-polig - CEE-steker 5-polig (044127)
 - 32 A CEE-Koppeling 5-polig - CEE-steker 5-polig (044128)

- Testrapportformulieren 'Testen van elektrische apparaten' kunt u gratis downloaden onder www.benning.de

Zie fig. 10.: Optioneel toebehoren

4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1: Voorzijde van het apparaat

Zie fig. 2: Bovenaanzicht apparaat

Hieronder volgt een beschrijving van de in fig. 1 en 2 aangegeven informatie- en bedienings-elementen.

- ❶ **Testcontact** voor de aansluiting van het te testen apparaat
- ❷  **-Toets** voor het testen van apparaten van beschermklasse I (apparaten met aardegeleiders aan raakbare geleidende onderdelen, die op de aardegeleider zijn aangesloten)
- ❸  **-Toets** voor het testen van apparaten van beschermklasse II (apparaten met randaarding zonder aardegeleider en met aanraakbare geleidende onderdelen) of voor het testen van apparaten van beschermklasse III (veiligheidslaagspanning)
- ❹  **-Toets**, controle van de lekstroom (verschilmeting) resp. van de aanraakstroom (directe meting) onder functionele omstandigheden (testobject wordt met netspanning gevoed)
- ❺  **-Toets**, vermindering van de testspanning tot 250 VDC resp. 500 VDC voor isolatieweerstandsmeting
- ❻  **-Toets**, controle van 30 mA RCD-veiligheidsschakelaar
- ❼  **-toets**, test 3-fasige apparaten in bedrijfsomstandigheden met optionele meetadapters (044140, 044141)
- ❽ **Digitaal display (LCD)**, geeft de voortgang van het testproces alsmede afzonderlijke meetresultaten weer
- ❿ **4 mm-testcontact** voor de aansluiting van de testleiding met krokodilklempen
- ⓫ **Apparaatstekker (IEC-stekker)** voor de aansluiting van de voedingskabel
- ⓬ **Netaansluitbus**, voor het aansluiten van de netspanning (230 V, 50 Hz), voor de spanningsmeting aan externe randaardecontactdoos resp. voor het aansluiten van de meetsignaallijn van de meetadapter 16 A CEE 3-fase actief/ 32 A CEE 3-fase actief.
- ⓭ **Seriële PS/2-bus** voor optionele printer BENNING PT 2 (10225404)
- ⓮  **-toets**, om de weergegeven meetwaarden (displaywaarden) op te slaan
- ⓯  **-toets**, om de opgeslagen meetwaarden (displaywaarden) op te roepen
- ⓰  **-toets**, om de weergegeven of opgeslagen meetwaarden af te drukken op de printer BENNING PT 2
- ⓱ **USB-poort (Micro-B-bus)**, voor aansluiting van de USB-verbindingkabel

5. Algemene kenmerken

De BENNING ST 725 voert elektrische veiligheidscontroles volgens EN 50678 en EN 50699 uit. De BENNING ST 725 controleert automatisch het type van het aangesloten testobject en waarschuwt de gebruiker in het geval van een verkeerd geselecteerd testproces [❷...❸]. Voorinstelde grenswaarden en meetresultaten met goed/ slecht-beoordeling vergemakkelijken de beoordeling van de test.

- Bij volledige batterijcapaciteit maakt het BENNING ST 725 een aantal van ca. 2500 apparaattests mogelijk.
- Apparaatafmetingen:
(L x B x H) = 270 x 115 x 55 mm
- Apparaatgewicht: 1100 g

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING ST 725 is bedoeld om gebruikt te worden voor metingen in droge ruimtes.
- Barometrische hoogte bij metingen: 2000 m. maximaal.
- Categorie van overbelasting/installatie: IEC 61010-1 → 300 V categorie II.
- Beschermingsgraad stofindringing: 2
- Beschermingsgraad: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529),
Betekenis IP 40: Het eerste cijfer (4); Bescherming tegen binnendringen van stof en vuil > 1 mm in doorsnede, (eerste cijfer is bescherming tegen stof/ vuil). Het tweede cijfer (0); Niet beschermd tegen water, (tweede cijfer is waterdichtheid).
- EMV: EN 61326-1
- Werktemperatuur en relatieve vochtigheid:
Bij een werktemperatuur van 0 °C tot 30 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %.
Bij een werktemperatuur van 31 °C tot 40 °C: relatieve vochtigheid van de lucht < 75 %.
- Opslagtemperatuur: de BENNING ST 725 kan worden opgeslagen bij temperaturen van - 25 °C tot + 65 °C met een relatieve vochtigheid van de lucht < 80 %. Daarbij dienen wel de batterijen te worden verwijderd.

7. Elektrische gegevens

Opmerking: de nauwkeurigheid van de meting wordt aangegeven als som van:

- een relatief deel van de meetwaarde
- een aantal digits.

Deze nauwkeurigheid geldt bij temperaturen van 18 °C tot 28 °C bij een relatieve vochtigheid

van de lucht < 80 %.

7.1 Aardgeleidingsweerstand

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % $\pm$ 2 digits
Teststroom:	> 200 mA (2 Ω)	
Nullastspanning:	4 V - 9 V	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	0,3 Ω	

7.2 Isolatiweerstand

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,1 M Ω - 19,99 M Ω	0,01 M Ω	5 % $\pm$ 2 digits
Testspanning:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Teststroom:	> 1 mA, < 2 mA bij 2 k Ω	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	1 M Ω (VK I), 2 M Ω (VK II)	

7.3 Lekstroom en aanraakstroom via vervangende lekstroom

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % $\pm$ 2 digits
Testspanning:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Teststroom:	< 10 mA bij 2 k Ω	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	3,5 mA (VK I), 0,5 mA (VK II)	

7.4 Lekstroom via verschilstroomprincipe

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % $\pm$ 2 digits
Nominale spanning:	230 V $\pm$ 10 % (zoals netvoeding)	
Referentiestroom:	16 A	
Max. schakelvermogen:	3000 VA	
Max. lampenlast:	1000 W	
Max. meetduur:	30 s	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	3,5 mA (VK I)	
Externe spanningsterkte:	max. 276 V	

Bij niet-sinusvormige stroomvoorziening dient er rekening te worden gehouden met een extra fout: Crest-factor van > 1,4 tot 2,0 extra fout + 0,4 %

Externe velden kunnen het meetresultaat extra beïnvloeden.

7.5 Aanraakstroom via direct meetprincipe

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % $\pm$ 2 Digit
Nominale spanning:	230 V $\pm$ 10 % (zoals netvoeding)	
Referentiestroom:	16 A	
Max. schakelvermogen:	3000 VA	
Max. lampenlast:	1000 W	
Max. meetduur:	30 s	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	0,5 mA (VK II)	

Externe spanningsterkte:

max. 276 V

Bij niet-sinusvormige stroomvoorziening dient er rekening te worden gehouden met een extra fout: Crest-factor van > 1,4 tot 2,0 extra fout + 3,1 %

7.6 Leidingtest

- Meting van de aardegeleidersweerstand volgens 7.1
- Meting van de isolatieweerstand volgens 7.2
- Controle op leidingbreuk van buitengeleider (L) en nulgeleider (N)
- Controle op kortsluiting van buitengeleider (L) en nulgeleider (N)

7.7 Uitschakelingtijdmeting van RCD veiligheidsschakelaar

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 digits
Teststroom/polariteit:	30 mA sinusvormig/0° und 180° 150 mA sinusvormig/0° und 180°	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	200 ms (30 mA), 40 ms (150 mA)	

7.8 Lekstroom via direct meetprincipe (optionele meetadapters 044140 of 044141)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 digits
Nominale spanning:	3 x 400 V ± 10 % (zoals netvoeding)	
Referentiestroom:	16 A of. 32 A	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	3,5 mA	

7.9 Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting	Beveiliging tegen overbelasting
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 digits	300 V

Weergave:

- spanning tussen buitengeleider (L) en nulgeleider (N)
- spanning tussen buitengeleider (L) en aardegeleider (PE)
- spanning tussen nulgeleider (N) en aardegeleider (PE)

7.10 Grenswaarden volgens EN 50678 en EN 50699

Opmerking:

Vooringestelde grenswaarden (**vetgedrukt**) zijn in de BENNING ST 725 opgeslagen.

	Beschermklasse I	Beschermklasse II, III	Leidingtest
Aarde geleidersweerstand R_{PE}	Voor leidingen met een diameter $\leq 1,5 \text{ mm}^2$: $\leq \mathbf{0,3 \Omega}$ tot 5 m lengte, per extra 7,5 m: plus 0,1 Ω , max. 1 Ω Voor leidingen met een diameter groter dan 1,5 mm^2 en andere kabeltypes geldt de berekende ohmse weerstandswaarde plus 0,1 Ω overgangsweerstand		$\leq \mathbf{0,3 \Omega}$ (zie VK I)
Isolatieweerstand R_{ISO}	$\geq \mathbf{1 \text{ M}\Omega}$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ voor het bewijs van de veilige scheiding (transformator) $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ bij apparaten met verwarmingselementen	$\geq \mathbf{2 \text{ M}\Omega}$ (VK II), $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ (VK III),	$\geq \mathbf{1 \text{ M}\Omega}$

Aarde-geleiders-stroom I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 3,5 \text{ mA}$ aan geleidende onderdelen met PE-verbinding 1 mA/kW tot 10 mA als bovenste grenswaarde, voor apparaten met ingeschakelde verwarmingselementen en een stroomverbruik van meer dan 3,5 kW		
Aanraak-stroom I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 0,5 \text{ mA}$ aan geleidende onderdelen zonder PE-verbinding	$\leq 0,5 \text{ mA}$ aan geleidende onderdelen zonder PE-verbinding	

8. Testen met de BENNING ST 725

8.1 Voorbereiding van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING ST 725 uitsluitend bij de aangegeven werk- en opslagtemperaturen. Niet blootstellen aan direct zonlicht.

- Controleer de gegevens op de veiligheidsmeetsnoeren ten aanzien van nominale spanning en stroom.
- Storingsbronnen in de omgeving van de BENNING ST 725 kunnen leiden tot instabiele aanduiding en/of meetfouten.



Vóór elk gebruik dient u het apparaat, de leidingen en het testobject te controleren op beschadigingen.



Let erop, dat het maximale schakelvermogen/lampenlast van het teststopcontact van de BENNING ST 725, zie paragraaf 7.4 en 7.5., niet wordt overschreden. Een overschrijding kan tot het uitvallen van de zekeringen en tot beschadiging van de BENNING ST 725 leiden. Beschadigingen op grond van een overbelasting zijn uitgesloten van eventuele garantieaanspraken.



De stekker van de netaansluitkabel kan in de bus ① van de BENNING ST 725 slechts in één positie worden ingestoken (zie witte mark). Oefen op de stekker van de netaansluitkabel geen kracht uit om beschadigingen aan de BENNING ST 725 te voorkomen.



Vóór het begin van de test moet het testobject worden ingeschakeld (netschakelaar aan).

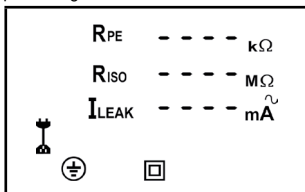
Bij het aansluiten van de BENNING ST 725 op de netspanning wordt het testobject tijdens het meten van de stroom van de veiligheidsaarddraad/ contactstroom van netspanning voorzien. Controleer de correcte werking van het testobject tijdens het meten!



Aan het begin van de test dient te worden gecontroleerd of het juiste testproces werd geselecteerd voor de beschermklasse van het aangesloten testobject.

8.2 In- en uitschakelen van de BENNING ST 725

- Door de toetsen ② en ③ ca. 3 seconden ingedrukt te houden, wordt de BENNING ST 725 ingeschakeld. Dit wordt bevestigd door geluidssignalen. Door deze toetsen nogmaals in te drukken, wordt het apparaat uitgeschakeld.

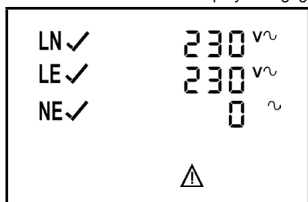


- De BENNING ST 725 wordt na ca. 1 minuten automatisch uitgeschakeld (APO, Auto-Power-Off). Het apparaat wordt weer ingeschakeld, als de toetsen ② en ③ worden ingedrukt. Een geluidssignaal geeft de automatische uitschakeling van het apparaat aan.

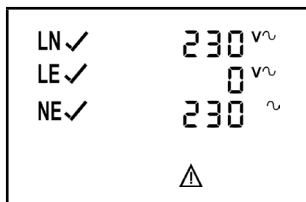
8.3 Testen van de netspanning aan externe randaardecontactdoos

- Sluit de netaansluitkabel op de netaansluitbus ① van de BENNING ST 725 aan.
- Sluit de randaardstekker aan op de te testen veiligheidswandcontactdoos. Als er netspanning aanwezig is, wordt de spanningsmeting automatisch gestart.

- Afhankelijk van de positie van de buitengeleider (rechts of links) van het randaardecontactdoos worden de spanningspotentialen tussen de aansluitklemmen L, N en PE gedurende ca. 3 seconden in het display weergegeven.



of



- Indien de spanningspotentialen binnen de navolgende grenswaarden liggen, verschijnt er een ✓ naast de LN-, LE- en NE-symbolen.

LN	195 V - 253 V
LE	195 V - 253 V
NE	< 30 V

of

LN	195 V - 253 V
LE	< 30 V
NE	195 V - 253 V



Alleen de spanningspotentialen tussen de afzonderlijke aansluitingen L, N en PE worden gemeten. De meting geeft geen uitsluitel over de vakkundige installatie van de veiligheidswandcontactdoos. Er volgt geen waarschuwing bij een gevaarlijke aanraakspanning van de PE-geleider!
De BENNING ST 725 mag niet blijvend op de netspanning worden aangesloten.

- Na 3 seconden schakelt de BENNING ST 725 automatisch terug naar de standby-modus. Zie fig. 3: Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos

8.4 Testverloop

De BENNING ST 725 voert elektrische veiligheidscontroles volgens EN 50678 en EN 50699 uit. Uitvoerige informatie over de tests en grenswaarden vindt u in de actuele versie van de betreffende normen.

De BENNING ST 725 controleert automatisch het type van het aangesloten testobject en waarschuwt de gebruiker in het geval van een verkeerd geselecteerd testproces [2...3].

Opmerking:

- De BENNING ST 725 kan testen bij batterijtoepassing en bij netstroomtoepassing met aansluiting van de 230 V netspanning uitvoeren. In batterijtoepassing dient erop te worden gelet, dat de meting van de lek- en aanraakstroom in het vervangende lekstroom principe wordt uitgevoerd. Dit principe is geschikt voor testobjecten, die geen netspanningafhankelijke schakelementen (bijv. netvoedingen) bevatten.
- Als de interne opbouw van het testobject niet bekend is of indien het testobject netspanningsafhankelijke schakelementen bevat, dient de testen in nettoepassing met aansluiting van de 230 V netspanning te worden uitgevoerd. Zodra de BENNING ST 725 via de bus ① van netspanning wordt voorzien, vindt de meting van de lek-/ aanraakstroom automatisch plaats via het verschilstroom-/directe meetprincipe terwijl het testobject onder bedrijfsomstandigheden is.
- De testspanning voor de isolatieweerstandsmeting is volgens de norm op 500 VDC ingesteld. Voor testobjecten met geïntegreerde overspanningafleiders en voor elektronische apparaten, waarbij bezwaren bestaan tegen een testspanning van 500 V_{DC}, kan de testspanning via de 500 V toets ⑤ op 250 V_{DC} worden verlaagd.

9. Controle van elektrische apparaten/bedrijfsmiddelen volgens EN 50678 en EN 50699



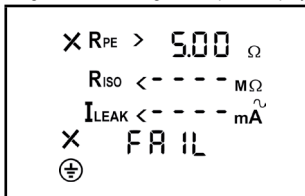
Vóór het begin van de test dient het testobject aan een visuele controle te worden onderworpen. Bij eventuele beschadigingen moet de test worden stopgezet.

9.1 Testen van apparaten van beschermklasse I ⊕

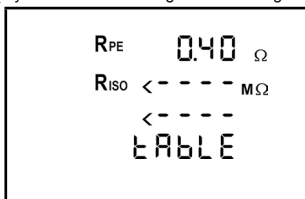
Testen van apparaten met aardegeleider en aanraakbare geleidende onderdelen die op de aardegeleider zijn aangesloten.

- Het testobject moet op het testcontact ① van de BENNING ST 725 worden aangesloten.
- Steek de 4 mm-veiligheidsstekker van de testleiding met krokodilklamp in het 4 mm-veiligheidscontact ⑨ en breng een verbinding met een metalen onderdeel van het testobject tot stand.
- Voor nettoepassing (lekstroom in verschilprincipe, testobject in werking!) stekker van de netaansluitkabel in bus ① en stekker met randaarde in een beveiligd geaard randaardecontactdoos (230 V, 50 Hz, 16 A) steken.

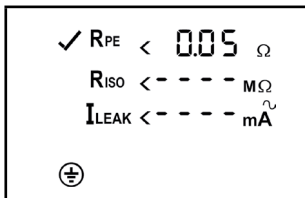
- De testspanning van de R_{ISO} -meting kan indien nodig via de  toets **5** op 250 VDC worden gereduceerd. De ingestelde testspanning wordt kortstondig in het display **8** weergegeven. Een hernieuwde toetsbediening schakelt over op de standaard ingestelde 500 V_{DC} testspanning.
- Schakel het testobject in.
- Na een druk op de  toets **2** start het automatische testproces.
- De test begint met de meting van de aardegeleidersweerstand R_{PE} .
- Indien R_{PE} groter is dan 1 Ω de toegestane grenswaarde wordt de meetwaarde van R_{PE} in het display weergegeven en een **X** ernaast verschijnt het R_{PE} -symbool. De vroegtijdige beëindiging wordt bevestigd met de melding 'FAIL' op het display.



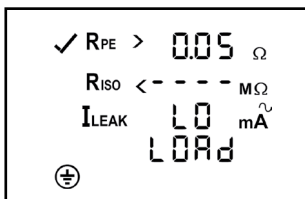
- Indien R_{PE} groter is dan de toegelaten limietwaarde ($\leq 0,3 \Omega$ tot 5 m lengte) maar kleiner is dan 1 Ω , wordt de meetwaarde zonder evaluatie weergegeven, het symbool „tAble“ verschijnt op het display en de testprocedure wordt gestopt. De verantwoordelijke controleur bepaalt aan de hand van de limietwaardetabel (zie paragraaf 7.10 of de tabel aan de achterzijde van de BENNING ST 725) en de leidinglengte van het testobject of de weergegeven meetwaarde aanvaardbaar is. Door op de -toets **2** te drukken, wordt de meetwaarde positief geëvalueerd en verschijnt een  naast het R_{PE} -symbool. De testprocedure wordt verder gezet. Door op de -toets **3** te drukken, wordt de meetwaarde negatief geëvalueerd en verschijnt een **X** naast het R_{PE} -symbool. De annulering wordt bevestigd door „FAIL“ op het display.



- Indien R_{PE} kleiner dan de toelaatbare grenswaarde is, wordt de meetwaarde van R_{PE} weergegeven en verschijnt een  naast het R_{PE} -symbool. De meting van R_{PE} wordt nu nogmaals uitgevoerd met omgekeerde polariteit en de hoogste meetwaarde van beide metingen wordt weergegeven. Als de test van R_{PE} succesvol was, wordt de test van de isolatieweerstand gestart.



- Indien op het display 'Lo LOAD' verschijnt, dient u te controleren of het testobject ingeschakeld is.



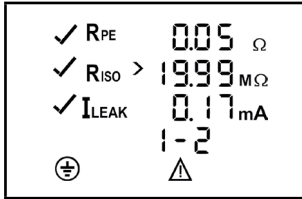
- Met een druk op de toets **2** wordt bij een te geringe belasting ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) het testproces voortgezet.

- Mocht in het display „HIGH LOAD“ verschijnen, dan duidt dit op een te hoge last ($R_{L-N} \ll 14 \Omega$, $I_{last} > 16 A$) in het testobject. Eventueel bestaat er gevaar voor een kortsluiting resp. voor een aardsluiting. Controleer of er in het testobject een kortsluiting tussen buiten- (L) en nulgeleider (N) aanwezig is.
- Mocht er geen kortsluiting aanwezig zijn, dan kan door te drukken op de toets ② het testverloop worden voortgezet.
- Indien de isolatieweerstand R_{ISO} groter is dan de toelaatbare grenswaarde, verschijnt een ✓ naast het R_{ISO} -symbool.

BENNING ST 725 in nettoepassing:

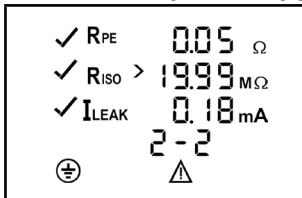
- De BENNING ST 725 onderbreekt het testverloop na de R_{ISO} -meting en verzoekt de gebruiker door een knipperende melding „ I_{LEAK} “ om de 230 V netspanning op het teststopcontact ① te schakelen. Overtuigt u er zich in ieder geval van, dat het testobject beveiligd is en druk op de ① toets ④ om de lekstroom volgens het verschilstroomprincipe te meten.
- Het meten van de lekstroom (verschilstroomprincipe) start alleen wanneer de correcte netspanning aanwezig is.

Stap 1 van 2:



- Na een meettijd van 5 seconden of door een hernieuwd indrukken van de toets ④ wordt het net omgepooled en de lekstroom wordt met omgepoolede netspanning („L/N“ – „N/L“) gemeten. De hoogste meetwaarde van beide metingen wordt weergegeven.

Stap 2 van 2:

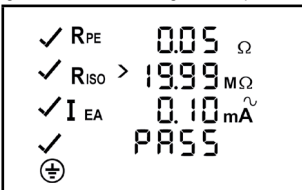


- Indien de lekstroom lager is dan de toegestane grenswaarde, verschijnt een ✓ naast het I_{LEAK} -symbool.
- De totale test geldt als geslaagd, wanneer het symbool „PASS“ in het display verschijnt.

alternatief:

BENNING ST 725 in batterijtoepassing (zonder netvoeding):

- Tevens verschijnt een ✓ naast het IEA-symbool, indien de lekstroom IEA (vervangend lekstroom principe) kleiner dan de toegestane grenswaarde is.
- De test is succesvol afgesloten, als de melding 'PASS' op het display verschijnt.



Zie fig. 4: Testen van apparaten van beschermklasse I (apparaten met aardegeleider en aanraakbare geleidende onderdelen die op de aardegeleider zijn aangesloten)

Opmerking bij de meting van de aardegeleidersweerstand:

- De meting van de aardegeleidersweerstand R_{PE} kan ook als continue meting (max. 2 x 90 seconden) worden uitgevoerd. Houd hiervoor de toets ② langer dan ca. 5 seconden ingedrukt, tot het symbool Δ op het display verschijnt. Beweeg nu de aansluitleiding van het testobject over de gehele lengte, om een eventuele zwakke plek of breuk in de aardegeleider vast te stellen. De BENNING ST 725 registreert doorlopend de actuele meetwaarde op het display en bewaart de maximale waarde in zijn geheugen. Door nogmaals op de toets ② te drukken, wordt de meting met omgekeerde polariteit uitgevoerd. Bij een nieuwe druk op toets ② verschijnt de maximale waarde van R_{PE} op het display en wordt het testproces voortgezet zoals beschreven onder punt 9.1.

Aanwijzing voor het meten van de lekstroom in nettoepassing:

- De meting van de lekstroom I_{LEAK} kan alternatief ook als continue meting (max. 2 x 5 minuten) worden uitgevoerd. Druk hiervoor op de toets ④ gedurende ca. > 5 seconden om de continue meting te starten. Na 5 minuten vindt het ompolen van de netspanning („L/N“ – „N/L“) automatisch plaats. Door de toets ④ eerder in te drukken, kan het ompolen van de netspanning manueel worden uitgevoerd resp. de meting door nogmaals op de toets ④ te drukken worden beëindigd.

Merk op dat de BENNING ST 725 niet voorzien is om herhaalde duurmetingen met hoge belastingsstroom uit te voeren. Als de toegelaten interne bedrijfstemperatuur wordt overschreden, verschijnt het symbool „StOP“ en „hot“ op het display. In dit geval moet de BENNING ST 725 van het net worden losgekoppeld en kan hij na een voldoende afkoelfase opnieuw worden gebruikt.

Aanwijzing voor het meten van de aanraakstroom:

- Aan te raken geleidende delen, die niet verbonden zijn met de aardegeleider, dienen volgens paragraaf 9.2 te worden gecontroleerd. De BENNING ST 725 moet voor het meten van de aanraakstroom (direct principe) met 230 V netspanning worden toegepast.
- Bij de aanraakstroombetaling in het directe meetprincipe mag geen enkel gedeelte van het testobject een verbinding met het aardpotentiaal hebben. Het testobject dient geïsoleerd te worden opgesteld. Anders zouden er afleidingsstromen naar de aarde toe het meetresultaat kunnen beïnvloeden.

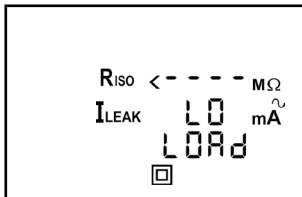
9.2 Testen van apparaten van beschermklasse II □ (randaarding) en van apparaten van beschermklasse III ⚡ (veiligheidslaagspanning)

Testen van apparaten zonder aardegeleider en met aanraakbare geleidende onderdelen.

- Het testobject moet op het testcontact ① van de BENNING ST 725 worden aangesloten.
- Breng door middel van de testleiding met krokodilklep een verbinding tussen het 4 mm-testcontact ⑨ en een metalen deel van het testobject tot stand.
- Voor nettoepassing (aanraakstroom in direct principe, testobject in werking!) stekker van de netaansluitkabel in bus ⑪ en stekker met randaarde in een beveiligd geaard randaardecontactdoos (230 V, 50 Hz, 16 A) steken.
- De testspanning van de R_{ISO} -meting kan indien nodig via de ⚡ toets ⑤ op 250 V_{DC} worden gereduceerd. De ingestelde testspanning wordt kortstondig in het display ⑧ weergegeven. Een hernieuwde toetsbediening schakelt over op de standaard ingestelde 500 V_{DC} testspanning.



- Schakel het testobject in.
- Met een druk op de □ toets ③ start het automatische testproces.
- Indien op het display 'Lo LOAD' verschijnt, dient u te controleren of het testobject ingeschakeld is.

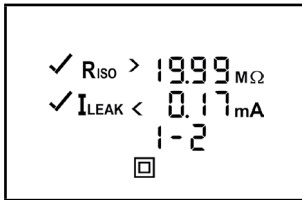


- Met een druk op de toets ③ wordt bij een te geringe belasting ($R_{LN} > 6 \text{ k}\Omega$) het testproces voortgezet.
- Mocht in het display „HIGH LOAD“ verschijnen, dan duidt dit op een te hoge last ($R_{LN} \ll 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) in het testobject. Eventueel bestaat er gevaar voor een kortsluiting resp. voor een aardsluiting. Controleer of er in het testobject een kortsluiting tussen buiten- (L) en nulgeleider (N) aanwezig is.
- Mocht er geen kortsluiting aanwezig zijn, dan kan door te drukken op □ toets ③ het testverloop worden voortgezet.
- Indien de isolatieweerstand R_{ISO} groter is dan de toelaatbare grenswaarde, verschijnt een ✓ naast het R_{ISO} -symbool.

BENNING ST 725 in nettoepassing:

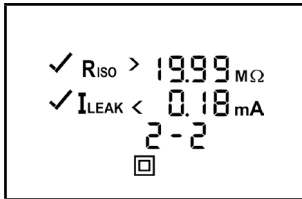
- De BENNING ST 725 onderbreekt het testverloop na de R_{ISO} -meting en verzoekt de gebruiker door een knipperende melding „ I_{LEAK} “ om de 230 V netspanning op het teststopcontact ❶ te schakelen. Overtuigt u er zich in ieder geval van, dat het testobject beveiligd is en druk op de ❷ toets ❸ om de aanraakstroom I_{LEAK} (direct principe) te meten.
- Het meten van de aanraakstroom volgens het directe principe start alleen wanneer de correcte netspanning aanwezig is.

Stap 1 van 2:



- Na een meettijd van 5 seconden of door een hernieuwd indrukken van de toets ❸ wordt het net omgepooled en de aanraakstroom wordt met omgepoolde netspanning („L/N“ – „N/L“) gemeten. De hoogste meetwaarde van beide metingen wordt weergegeven.

Stap 2 van 2:



- Indien de aanraakstroom lager is dan de toegestane grenswaarde, verschijnt een ✓ naast het I_{LEAK} -symbool.
- De totale test geldt als geslaagd, wanneer het symbool „PASS“ in het display verschijnt.

alternatief:

BENNING ST 725 in batterijtoepassing (zonder netvoeding):

- Tevens verschijnt een ✓ naast het IEA-symbool, indien de aanraakstroom IEA (vervangend lekstroom principe) kleiner dan de toegestane grenswaarde is.

- De test is succesvol afgesloten, als de melding 'PASS' op het display verschijnt.

Zie fig. 5: Testen van apparaten van beschermklasse II (apparaten met randaarding zonder aardegeleider en met aanraakbare geleidende onderdelen) resp. testen van apparaten van beschermklasse III (veiligheidslaagspanning)

Aanwijzing voor het meten van de aanraakstroom in nettoepassing:

- Bij de aanraakstroommeting volgens het directe meetprincipe mag geen enkel gedeelte van het testobject een verbinding met het aardpotentiaal hebben. Het testobject dient geïsoleerd te worden geplaatst. Anders zouden er afleidingsstromen naar de aarde toe het meetresultaat beïnvloeden.
- Het meten van de aanraakstroom I_{LEAK} kan alternatief ook als continue meting (max. 2 x 5 minuten) worden uitgevoerd. Druk hiervoor de toets ❸ gedurende ca. > 5 seconden om de continue meting te starten. Na 5 minuten vindt het ompolen van de netspanning („L/N“ – „N/L“) automatisch plaats. Door vroeger op de toets ❸ te drukken kan het ompolen van de netspanning manueel worden uitgevoerd resp. de meting door nogmaals op de toets ❸ te drukken worden beëindigd.

Merk op dat de BENNING ST 725 niet voorzien is om herhaalde duurmetingen met hoge belastingsstroom uit te voeren. Als de toegelaten interne bedrijfstemperatuur wordt overschreden, verschijnt het symbool „STOP“ en „hot“ op het display. In dit geval moet de BENNING ST 725 van het net worden losgekoppeld en kan hij na een voldoende afkoelfase opnieuw worden gebruikt.

Opmerking bij de meting van de isolatieweerstand bij testobjecten van beschermklasse III:

- Op basis van de voorgestelde grenswaarde van 2 MΩ voor testobjecten van beschermklasse II dient men er bij het testen van testobjecten van beschermklasse III rekening mee te houden dat meetwaarden tussen de grenswaarden 2 MΩ (VK II) en 0,25 MΩ (VK III) met een ✗ naast het R_{ISO} -symbool worden weergegeven. In dat geval dient de meetwaarde door de bevoegde persoon te worden beoordeeld.

9.3 Leidingtest

De leidingtest kan worden gebruikt voor het testen van netvoedingskabels (aansluitsnoer met koppeling voor apparaten) alsmede voor het testen van kabelhaspels, verdeelkasten en ver-

lengsnoeren.

9.3.1 Testen van voedingskabels (IEC-adapterskabels)

- Verwijder de stekker van de netaansluitkabel uit bus ① van de BENNING ST 725.
- Sluit de te testen voedingskabel via de apparaatstekker ⑩ op de BENNING ST 725 aan.
- Na een druk op de (⊕) toets ② start het automatische testproces.
- De test begint met de meting van de aardegeleidersweerstand R_{PE}.
- Al naargelang de grenswaarde wordt over- of onderschreden, verschijnt een ✕ of een ✓ naast het R_{PE}-symbool.

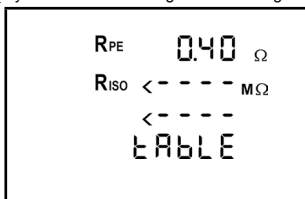


De aardegeleidersweerstand is afhankelijk van de lengte en diameter van de te testen kabel.

- Indien R_{PE} groter is dan de toegelaten limietwaarde ($\leq 0,3 \Omega$ tot 5 m lengte) maar kleiner is dan 1Ω , wordt de meetwaarde zonder evaluatie weergegeven, het symbool „tAbLe“ verschijnt op het display en de testprocedure wordt gestopt. De verantwoordelijke controleur bepaalt aan de hand van de limietwaardetabel (zie paragraaf 7.10 of de tabel aan de achterzijde van de BENNING ST 725) en de leidinglengte van het testobject of de weergegeven meetwaarde aanvaardbaar is.

Door op de (⊕) toets ② te drukken, wordt de meetwaarde positief geëvalueerd en verschijnt een ✓ naast het R_{PE}-symbool. De testprocedure wordt verder gezet.

Door op de (⊖) toets ③ te drukken, wordt de meetwaarde negatief geëvalueerd en verschijnt een ✕ naast het R_{PE}-symbool. De annulering wordt bevestigd door „FAIL“ op het display.

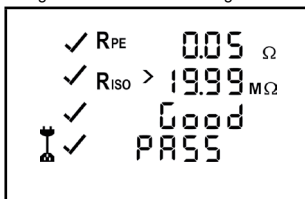


- Typische weerstandswaarden van kabels zijn in tabel 1 vermeld.

Lengte	Diameter		
	1,0 mm ²	1,5 mm ²	2,5 mm ²
5 m	0,1 Ω	0,06 Ω	0,04 Ω
10 m	0,2 Ω	0,12 Ω	0,08 Ω
25 m	0,5 Ω	0,3 Ω	0,2 Ω
50 m	1,0 Ω	0,6 Ω	0,4 Ω

Tabel 1: weerstandswaarden van de aardegeleider in relatie tot de lengte en diameter

- Na een succesvolle test van R_{PE} wordt automatisch een meting van de isolatieweerstand uitgevoerd.
- Al naargelang de grenswaarde wordt over- of onderschreden, verschijnt een ✓ of een ✕ naast het R_{ISO}-symbool.
- Na een succesvolle test van R_{ISO} wordt de buitengeleider (L) en de nulgeleider (N) op leidingbreuk en kortsluiting gecontroleerd. Een succesvolle controle op leidingbreuk en kortsluiting wordt aangegeven met een ✓ naast de  en de melding 'Good'.
- De melding 'PASS' bevestigt de succesvolle voltooiing van het complete testproces.



- Indien de leidingbreuk- of kortsluitingstest niet succesvol was, verschijnt in plaats van 'Good' een van de volgende meldingen:

- 'OPEN':

Meldt een leidingbreuk in de buitengeleider (L) of nulgeleider (N).

- 'Shor':

Meldt een kortsluiting tussen de buitengeleider (L) en nulgeleider (N).

Zie fig. 6a: Testen van voedingskabels met apparaatstekker

Opmerking bij de meting van de aardegeleidersweerstand:

- De meting van de aardegeleidersweerstand R_{PE} kan ook als continue meting (max. 2 x 90 seconden) worden uitgevoerd. Houd hiervoor de toets ② langer dan ca. 5 seconden ingedrukt, tot het symbool Δ op het display verschijnt. Beweeg nu de aansluitleiding van het testobject over de gehele lengte, om een eventuele zwakke plek of breuk in de aardegeleider vast te stellen. De BENNING ST 725 registreert doorlopend de actuele meetwaarde op het display en bewaart de maximale waarde in zijn geheugen. Door nogmaals op de toets ② te drukken, wordt de meting met omgekeerde polariteit uitgevoerd. Bij een nieuwe druk op toets ② verschijnt de maximale waarde van R_{PE} op het display en wordt het testproces voortgezet zoals beschreven onder punt 9.3.1.

9.3.2 Testen van kabelhaspels, verdeelkasten en verlengsnoeren

- Verwijder de stekker van de netaansluitkabel uit bus ① van de BENNING ST 725.
- Sluit de bijgeleverde apparaatstekker (IEC-adapterkabel) aan op de apparaatstekker ⑩ van de BENNING ST 725.
- De te testen kabel wordt op het testcontact ① en de randaardestekker van de netvoedingskabel aangesloten.
- Na een druk op de toets ② start het automatische testproces.
- Het verdere testproces is identiek met het testproces onder punt 9.3.1.

Zie fig. 6b: Testen van kabels, verdeelkasten en kabelhaspels

Opmerking voor testen 3-fasige kabel:

- Verwijder de stekker van de netaansluitkabel uit bus ① van de BENNING ST 725.
- De 3-fase kabel moet via de optionele passieve meetadapter (044122, 044123 of 044147) aan de testcontactdoos ① van de BENNING ST 725 aangesloten worden.
- Steek de 4 mm-veiligheidsstekker van de testleiding met krokodieklem in het 4 mm-veiligheidscontact ③ en breng een verbinding met de PE-geleider van CEE-koppeling.
- Na een druk op de $\oplus$ toets ② start het automatische testproces voor het meten van R_{PE} , R_{ISO} en I_{EA} .

9.4 Test 3-fasige apparaten**9.4.1 Passieve test**

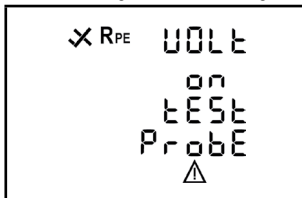
Voor het passief testen van 3-fasige apparaten (testobject niet in bedrijf) verwijdert u de netaansluitkabel van de BENNING ST 725. De passieve meetadapters (044122, 044123 en 044147) worden gebruikt, waarbij de buitengeleiders L1, L2 en L3 in de 5-polige CEE-koppeling overbrugd zijn. De aardleiding-/ contactstroom wordt gemeten volgens het vervanglekstroomprocedé. De test verloopt zoals beschreven bij eenfasige toestellen in punt 9.1 en 9.2 (BENNING ST 725 in batterijvoeding, zonder netstroom).

Zie fig. 7a: Test 3-fasige apparaten via passieve meetadapters

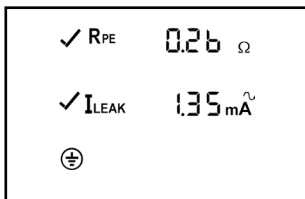
9.4.2 Actieve test

De actieve test van 3-fasige testobjecten gebeurt met de optionele meetadapters 16 A CEE 5-polig actief (044140) of 32 A CEE 5-polig actief (044141) in bedrijfsomstandigheden.

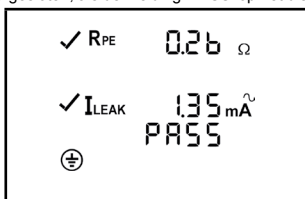
- Steek de CEE-stekker van het testobject in de CEE-koppeling van de meetadapter en sluit de CEE-stekker van de meetadapter op een beveiligd voedingsnet (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32 A) aan.
- De meetsignaallijn van de meetadapter dient met de netaansluitbus ① van de BENNING ST 725 te worden verbonden.
- Steek de 4 mm veiligheidsstekker van de testlijn met opnameklem in de 4 mm veiligheidsbus ③ van de BENNING ST 725 en breng een verbinding met een metalen element van het testobject tot stand.
- Zorg ervoor, dat het testobject beveiligd is en schakel het testobject in.
- Door te drukken op de $\ominus$ toets ⑦ start het automatische testproces.
- Mocht er een contactspanning op het metalen element van het testobject aanwezig zijn, dan wordt de meting afgebroken en de volgende waarschuwing in het display weergegeven:



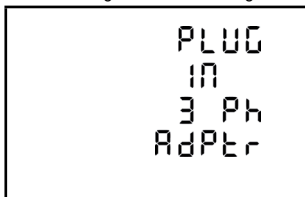
- Anders start de meting van de aardgeleidingsweerstand R_{PE} met automatische polariteitsomkering en de hoogste meetwaarde van beide metingen wordt gedurende in het display weergegeven.
- Na een succesvolle test van R_{PE} volgt de meting van de lekstroom I_{LEAK} als continuïteitsmeting gedurende max. 30 seconden. Door te drukken op de Phase toets ⑦ kan de meting voortijdig worden beëindigd.



- Indien de lekstroom kleiner is dan de toegestane grenswaarde, verschijnt een ✓ teken naast het I_{LEAK} -symbool.
- De test is succesvol afgesloten, als de melding 'PASS' op het display verschijnt.



- Het indrukken van de -Taste 7 zonder voorafgaande aansluiting van de meetadapter op de BENNING ST 725 leidt tot de volgende waarschuwing in het display:



Zie fig. 7b: Test 3-fasige apparaten via actieve meetadapters (geïsoleerde opstelling van testobject)

Opmerking:

- De meting van de lekstroom vindt plaats via een stroomomvormer in de aardegeleider van de meetadapter (044140 of 044141) via het directe meetprincipe. Het testobject dient geïsoleerd te worden geplaatst. Geen enkel gedeelte van het testobject mag een verbinding met het aardpotentiaal hebben. Anders kunnen er afleidingsstromen naar de aarde toe het meetresultaat beïnvloeden.
- Als het testobject niet geïsoleerd kan worden opgesteld, kan de meting van de aardgeleiderstroom als alternatief ook volgens het verschilstroomprocedé worden uitgevoerd met de lekstroomtang BENNING CM 9-1 (044682) of BENNING CM 9-2 (044685). Daartoe moet het testobject via de optionele meetadapter (044127 of 044128) in bedrijf worden genomen en moeten met de lekstroomtang alle actieve geleiders (L1, L2, L3 en N) worden omsloten. De aardleidingstroom wordt door de BENNING CM 9-1 (044682) of BENNING CM 9-2 (044685) volgens het verschilstroomprocedé gemeten.

9.5 Test van 30 mA RCD-beschermschakelaar

Met de BENNING ST 725 kan de activeringstijd van vast geïnstalleerde RCD-beschermschakelaars en van mobiele PRCD-beschermschakelaars met 30 mA nominale foutstroom worden gemeten. In de automatische testsequentie wordt de activeringstijd van de 1-voudige nominale foutstroom (0°/ 180° beginpolariteit) en van de 5-voudige nominale foutstroom (0°/ 180° beginpolariteit) gemeten.

- Door het genereren van een foutstroom van 30 mA wordt aangetoond, dat de RCD veiligheidsschakelaar bij het bereiken van de nominale foutstroom aanspreekt. Mocht de grenswaarde van de maximale aanraakspanning van 50 V worden overschreden, dan wordt het symbool „UB > 50 V“ in het display weergegeven en de test wordt gestopt.

Vóór een RCD-beschermerschakelaar wordt getest, moet de 4 mm veiligheidsstekker van de testdraad uit de testcontactdoos ⑨ worden verwijderd.

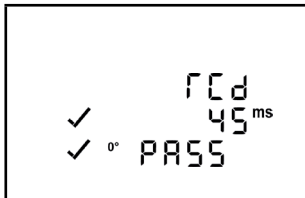
De meting kan worden beïnvloed door:

- Een eventueel aanwezige spanning tussen aardegeleider van het randaardecontactdoos en aarde
- Afleidingsstromen in de stroomkring achter de RCD-veiligheidsschakelaar
- Andere aardingsvoorzieningen
- Bedrijfsmiddelen die achter de RCD-veiligheidsschakelaar aangesloten zijn en een verlenging van de uitschakeltijd veroorzaken, bijv. condensatoren of rondomlopende machines.



9.5.1 Test van vast geïnstalleerde RCD-beschermerschakelaars

- Sluit de stroomkabel aan op de stroomstekker ⑩ van de BENNING ST 725.
- Steek de randaardestekker in een stopcontact met randaarding dat beveiligd is door de te testen RCD-beschermerschakelaar en schakel de RCD-beschermerschakelaar in.
- De test van de RCD-beschermerschakelaar wordt gestart door op de  toets ⑥ te drukken.
- Als het symbool „rESET“ op het display blijft staan en de symbolen „LN“ en „LE“ knipperen, draait u de randaardestekker in het stopcontact met randaarde 180° om en bedient u de  toets ⑥ opnieuw om de test te starten.
- Wanneer het symbool „rESET“ op het display verschijnt, schakelt u de RCD-beschermerschakelaar telkens weer in.
- De BENNING ST 725 genereert een foutstroom van 30 mA met positieve (0°) of negatieve (180°) beginpolariteit. De RCD-beschermerschakelaar activeert en de activeringstijden van de 1-voudige nominale foutstroom worden gemeten.
- Als de activeringstijd kleiner is dan de limietwaarde (200 ms), verschijnt een ✓ naast de activeringstijd.
- Vervolgens genereert de BENNING ST 725 een foutstroom van 150 mA met positieve (0°) of negatieve (180°) beginpolariteit. De RCD-beschermerschakelaar activeert en de activeringstijden van de 5-voudige nominale foutstroom worden gemeten.
- Als de activeringstijd kleiner is dan de limietwaarde (40 ms), verschijnt een ✓ naast de activeringstijd.
- De test geldt als geslaagd wanneer het symbool „PASS“ op het display verschijnt.



zie afbeelding 8a: Test van vast geïnstalleerde RCD-beschermerschakelaar ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

Opmerking:

- Door het genereren van een foutstroom van 30 mA wordt aangetoond, dat de RCD veiligheidsschakelaar bij het bereiken van de nominale foutstroom aanspreekt. Mocht de grenswaarde van de maximale aanraakspanning van 50 V worden overschreden, dan wordt het symbool „UB > 50 V“ in het display weergegeven en de test wordt gestopt.

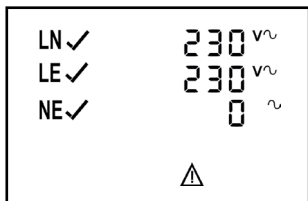
De meting kan worden beïnvloed door:

- Een eventueel aanwezige spanning tussen aardegeleider van het randaardecontactdoos en aarde
- Afleidingsstromen in de stroomkring achter de RCD-veiligheidsschakelaar
- Andere aardingsvoorzieningen
- Bedrijfsmiddelen die achter de RCD-veiligheidsschakelaar aangesloten zijn en een verlenging van de uitschakeltijd veroorzaken, bijv. condensatoren of rondomlopende machines.

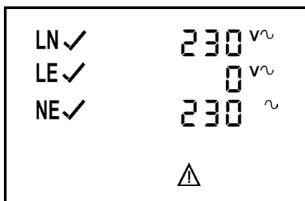


9.5.2 Test van mobiele RCD-beschermerschakelaars

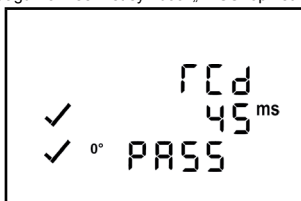
- Steek de stekker van de netaansluitkabel in bus ⑪ van de BENNING ST 725.
- Steek de randaardestekker in een 230 V stopcontact met randaarde. Als er netspanning aanwezig is, wordt de spanningsmeting automatisch gestart.
- Afhankelijk van de positie van de buitengeleider (rechts of links) van het randaardecontactdoos worden de spanningspotentialen tussen de aansluitklemmen L, N en PE gedurende ca. 2 seconden in het display weergegeven.



of



- Steek de mobiele PRCD-beschermerschakelaar in testdoos ❶ van de BENNING ST 725.
- Sluit de bijgeleverde stroomkabel aan op de stroomstekker ❷ van de BENNING ST 725 en steek de randaardestekker zoals aangegeven in afbeelding 8b in de mobiele PRCD-beschermerschakelaar. De kabeluitgang moet in de richting van het display wijzen!
- Door op de toets ❸ te drukken, wordt de netspanning naar testdoos ❶ geschakeld. Op het display verschijnt „rCd“ en „rESeT“.
- Schakel de mobiele PRCD-beschermerschakelaar in.
- Als het symbool „rESeT“ op het display blijft staan en de symbolen „LN“ en „LE“ knipperen, controleert u of de mobiele PRCD ingeschakeld is. Als hij ingeschakeld is, draait u de randaardestekker van de stroomkabel in de mobiele PRCD-beschermerschakelaar 180° en start u de test opnieuw.
- Wanneer het symbool „rESeT“ op het display verschijnt, schakelt u de mobiele RCD-beschermerschakelaar telkens weer in.
- De BENNING ST 725 genereert een foutstroom van 30 mA met positieve (0°) of negatieve (180°) beginpolariteit. De mobiele PRCD-beschermerschakelaar activeert en de activeringstijden van de 1-voudige nominale foutstroom worden gemeten.
- Als de activeringstijd kleiner is dan de limietwaarde (200 ms), verschijnt een ✓ naast de activeringstijd.
- Vervolgens genereert de BENNING ST 725 een foutstroom van 150 mA met positieve (0°) of negatieve (180°) beginpolariteit. De mobiele PRCD-beschermerschakelaar activeert en de activeringstijden van de 5-voudige nominale foutstroom worden gemeten.
- Als de activeringstijd kleiner is dan de limietwaarde (40 ms), verschijnt een ✓ naast de activeringstijd.
- De test geldt als geslaagd wanneer het symbool „PASS“ op het display verschijnt.



Opmerking:

Sommige mobiele PRCD-types (bijv. PRCD-S, PRCD-K) schakelen L, N en PE op alle polen uit, zodat de BENNING ST 725 geen verbinding tussen stroomstekker ❷ en testdoos ❶ herkent. De test van deze PRCD-types moet worden uitgevoerd overeenkomstig punt 9.5.1 "Test van vast geïnstalleerde RCD-beschermerschakelaars", door de mobiele PRCD-beschermerschakelaar in een netstopcontact te steken dat niet via een bijkomende RCD-beschermerschakelaar beveiligd is. Zie fig. 8b: Test van mobiele PRCD-beschermerschakelaars ($I_{AN} = 30 \text{ mA}$)

10. Meetwaardegeheugen

De BENNING ST 725 beschikt over een meetwaardegeheugen om de meetwaarden van 999 testobjecten op te slaan.

10.1 Meetwaarden opslaan

- Zodra de test beëindigd is en het testresultaat beschikbaar is, drukt u op de toets ❶ om de weergegeven meetwaarden op te slaan in de eerste vrije geheugenplaats. Het opslaan wordt met het symbool "STORE" en het geheugenplaatsnummer op het display ❷ bevestigd. De toets ❶ blijft geblokkeerd tot een volgende test wordt uitgevoerd om dubbele opslag te vermijden. Bij elke nieuwe opslag wordt het geheugenplaatsnummer automatisch met één eenheid verhoogd. Zodra alle 999 geheugenplaatsen bezet zijn, verschijnt het symbool „FULL“ op het display ❷.



10.2 Meetwaarden oproepen

- Druk op de  toets **14** om de opgeslagen meetwaarden met het bijbehorende geheugen-plaatsnummer weer op te roepen. Het symbool "RECALL" verschijnt op het display **8**.
- Door nogmaals op de  toets **14** te drukken, wordt naar de volgende geheugenplaats gegaan.
- Door op de  toets **13** te drukken, kan naar de vorige geheugenplaats worden gegaan.

10.3 Meetwaardegeheugen wissen

- Druk op de  toets **14** om de opgeslagen meetwaarden met het bijbehorende geheugen-plaatsnummer weer op te roepen. Het symbool "RECALL" verschijnt op het display **8**.
- Om het volledige meetwaardegeheugen te wissen, drukt u op de  toets **13** en de  toets **14** tot de tellerstand weer op nul staat en op het display **8** "no dAtA" verschijnt.

10.4 Meetwaardegeheugen uitlezen via USB-poort

Om de meetwaarden via de USB-interface **16** uit te lezen, moet u vanaf <http://tms.benning.de/st725> de hardwaredriver installeren en vervolgens het downloadprogramma BENNING ST 725 Datalogger uit de Software-directory op uw pc.

Om de software te installeren, voert u het installatiebestand Setup.exe uit na het downloaden. Na het selecteren van de taal leidt de installatiewizard u door de installatie van de software.

Voor de gegevensdownload voert u de volgende stappen uit:

- Verwijder alle aansluitkabels en testobjecten van de BENNING ST 725.
- Verbind de BENNING ST 725 via de USB-verbindingskabel met de pc.
- Het hardwarestuurprogramma wordt op een vrije COM-poort geïnstalleerd en geeft een bevestiging van zodra de nieuwe hardware kan worden gebruikt.
- De gebruikte COM-poort kan worden gecontroleerd via het apparaatbeheer van uw systeem.
- Start het programma BENNING Datalogger, klik bij de opties op „COM-Ports aktualiseren" (COM-poorten updaten) en selecteer de overeenkomstige COM-poort. Klik vervolgens op „Download".
- Druk op de BENNING ST 725 gedurende circa 5 seconden op de  toets **14** tot de download wordt uitgevoerd en het volledige meetwaardegeheugen wordt uitgelezen.
- De meetwaarden kunnen worden opgeslagen als (*.csv)- of (*.txt)-bestand.
- Door te klikken op „Öffnen" (Openen), kunnen de meetwaarden bijv. met een rekenbladprogramma worden geopend.

10.5 Meetwaarden afdrukken

- Om de afdrukfunctie te gebruiken, dient u de optionele printer BENNING PT 2 (10225404) via de seriële printerkabel te verbinden met de PS2-bus **12** van de BENNING ST 725.
- Zodra de test beëindigd is en het testresultaat beschikbaar is of een testresultaat werd opgeroepen met de  toets **13**, kunt u een testrapport afdrukken door de  toets **15** te bedienen.
- De BENNING ST 725 schakelt de printer BENNING PT 2 met elk afdrukcommando automatisch aan en uit.

Prüfung gemäss
 DIN EN 50678 (VDE 0701)
 DIN EN 50699 (VDE 0702)
 Ident-Nr. _____
 Prüfobjekt _____
 Speicherplatz-Nr. 001
 Datum 17.12.2021

Prüfung	Messwert	Grenzwert
RPE:	0,10 Ω	0,3 Ω
RISO:	>19,99 MΩ	1,0 MΩ
UIISO:	500 V	
IPE:	< 0,15 mA	3,50 mA
Prüfergebnis	bestanden	
Prüffirma	_____	
Prüfer	_____	

Voorbeeld van een testrapport

10.6 Instellen van datum en tijd

De BENNING ST 725 heeft een geïntegreerde realtime-klok om elke geheugenbewerking te voorzien van een datum-tijdstempel.

Ga als volgt te werk om de datum en tijd in te stellen:

- Schakel de BENNING ST 725 uit door de  toets **2** en de  toets **3** tegelijk te bedienen.
- Houd de  toets **14** ingedrukt en bedien tegelijk de  toets **2** en  toets **3**.
- Het datum-/tijdformaat wordt als volgt aangegeven:
 MM.DD = Maand (1-12).Dag (1-31)
 YYYY = Jaar
 HH.mm = Uren (0-23).Minuten (0-59)
 SS = Seconden (0-59)
- Druk op de  toets **2** om een datum-/tijdveld te selecteren.
- Een knipperend veld geeft aan dat dit veld kan worden ingesteld.
- De waarde wordt verhoogd of verlaagd met de  toets **13** respectievelijk de  toets **14**.
 Bij elke wijziging wordt het secondenveld op nul gezet.
- Schakel het apparaat uit door de  toets **2** en de  toets **3** tegelijk te bedienen om de instelling op te slaan.

11. Onderhoud



De BENNING ST 725 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING ST 725 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING ST 725 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

- Schakel het testapparaat uit.
- Koppel alle aansluitleidingen van het apparaat los.

11.1 Veiligheidsstelling van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING ST 725 niet meer worden gegarandeerd, bijvoorbeeld in geval van:

- zichtbare schade aan de behuizing.
- meetfouten.
- waarneembare gevolgen van langdurige opslag onder verkeerde omstandigheden.
- transportschade.

In dergelijke gevallen dient de BENNING ST 725 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders worden gebruikt.

11.2 Reiniging

Reinig de behuizing aan de buitenzijde met een schone, droge doek (speciale reinigingsdoeken uitgezonderd). Gebruik geen oplos- en/ of schuurmiddelen om de BENNING ST 725 schoon te maken. Let er in het bijzonder op dat het batterijvak en de batterijcontacten niet vervuilen door uitlopende batterijen.

Indien toch verontreiniging ontstaat door elektrolyt of zich zout afzet bij de batterijen en/of in het huis, dit eveneens verwijderen met een droge, schone doek.

11.3 Het wisselen van de batterijen



De BENNING ST 725 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

De BENNING ST 725 wordt gevoed door zes batterijen van 1,5 V (IEC LR6/ AA/ mignon). Als het batterijsymbool op het display ③ verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen (zie fig. 9).

De batterijen worden als volgt verwisseld:

- Schakel de BENNING ST 725 uit.
- Leg de BENNING ST 725 op zijn voorzijde en draai de schroef uit het batterijdeksel.
- Open het batterijdeksel (hiervoor bevinden zich uitsparingen in het apparaat).
- Neem de lege batterijen uit het batterijvak.
- Leg vervolgens nieuwe batterijen in het batterijvak (let op de correcte polariteit!).
- Sluit het batterijdeksel weer en draai de schroef weer vast.

Zie fig. 9: Vervanging van de batterijen/ smeltzekeringen



Gooi batterijen niet weg met het gewone huisvuil, maar lever ze in op de bekende inzamelpunten. Zo levert u opnieuw een bijdrage aan een schoner milieu.

11.4 Het wisselen van de zekeringen



De BENNING ST 725 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

De BENNING ST 725 wordt door twee ingebouwde zekeringen (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm) (10019440) tegen overbelasting beveiligd.

De zekeringen worden als volgt verwisseld (zie fig. 9):

- Schakel de BENNING ST 725 uit.
- Leg de BENNING ST 725 op zijn voorzijde en draai de schroef uit het batterijdeksel.
- Open het batterijdeksel (hiervoor bevinden zich uitsparingen in het apparaat).
- Hevel een uiteinde van de defecte zekering aan de zijkant met een sleufschroevendraaier uit de zekeringhouder.
- Neem de defecte zekering geheel uit de zekeringhouder.
- Breng de nieuwe zekering aan. Gebruik uitsluitend zekeringen met dezelfde nominale stroom, dezelfde nominale spanning, hetzelfde scheidingsvermogen, dezelfde aanspreekarakteristiek en dezelfde afmetingen.
- Sluit het batterijdeksel weer en draai de schroef weer vast.

Zie fig. 9: Vervanging van de batterijen/ smeltzekeringen

11.5 Kalibrering

BENNING waarborgt de naleving van de in de gebruiksaanwijzing vermelde technische gegevens en nauwkeurigheidsinformatie gedurende het 1ste jaar na de leveringsdatum. Op de nauwkeurigheid van de metingen te waarborgen, is het aan te bevelen het apparaat jaarlijks door onze servicedienst te laten kalibreren:

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Service Center
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

11.6 Onderdelen

Zekering F 16 A, 250 V, scheidingsvermogen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, Art.Nr. 10019440

11.7 Milieu



Wij raden u aan het apparaat aan het einde van zijn nuttige levensduur, niet bij het gewone huisafval te deponeren, maar op de daarvoor bestemde adressen.

Benning Elektrotechnik & Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Phone: +49 (0) 2871 - 93 - 0 • Fax: +49 (0) 2871 - 93 - 429
www.benning.de • E-Mail: duapol@benning.de