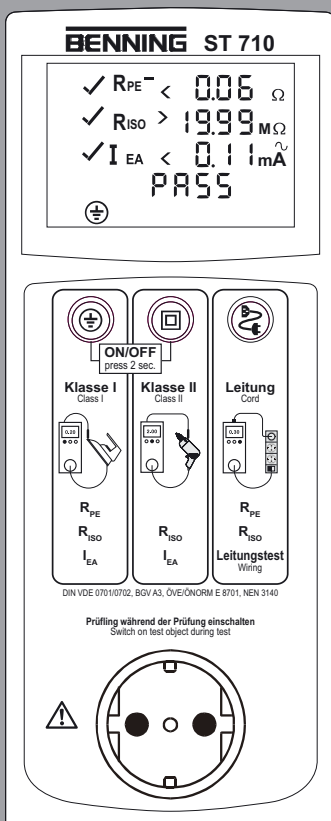


BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
(GB) Operating manual

BENNING ST 710



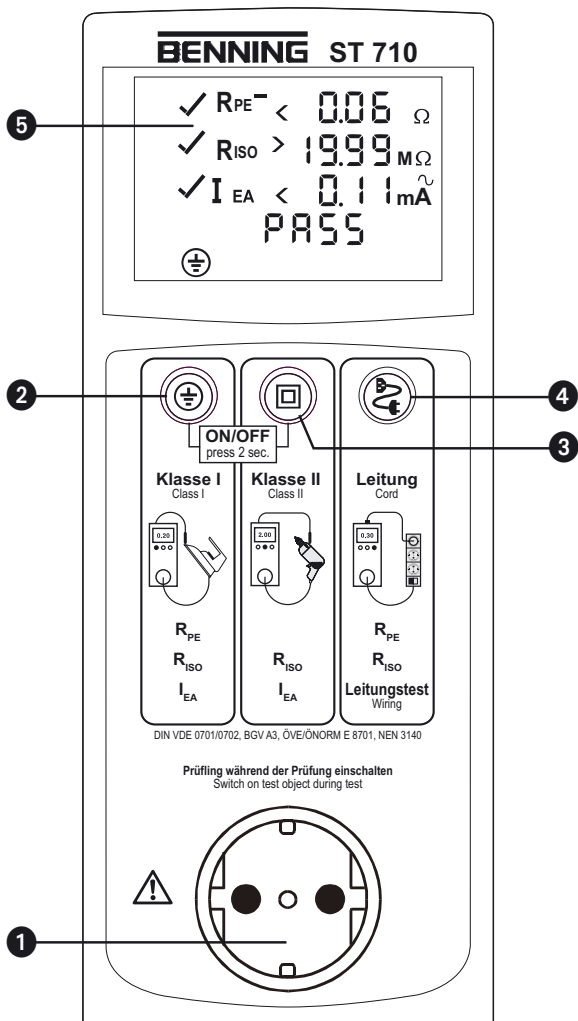


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Appliance front face

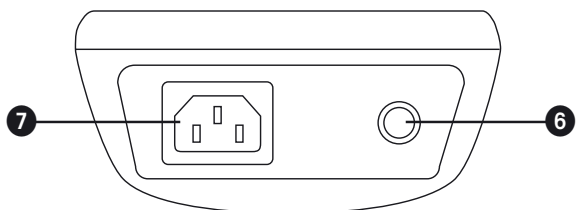


Bild 2: Geräteoberseite
Fig. 2: Top side of the device

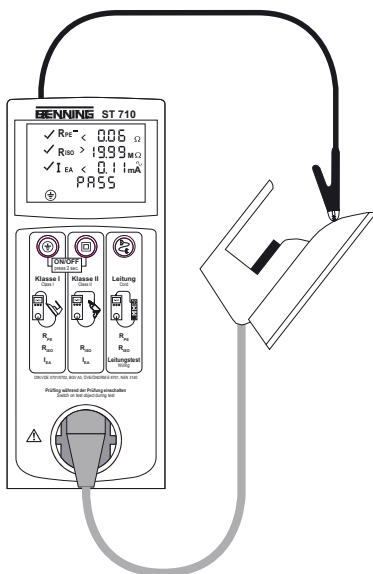


Bild 3: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)

Fig. 3: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor)

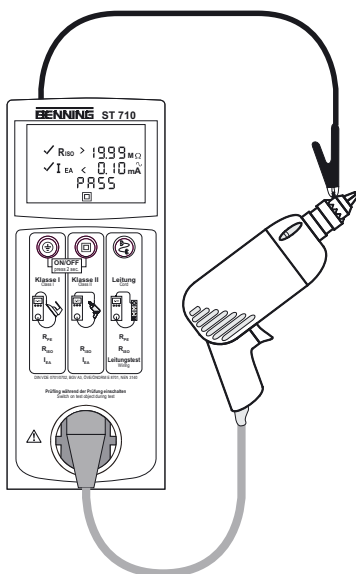


Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

Fig. 4: 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)

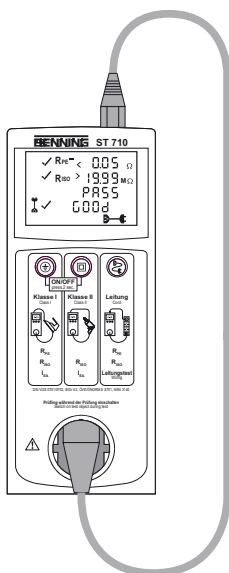


Bild 5a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker
Fig. 5a: Testing of device connecting cables with IEC connector

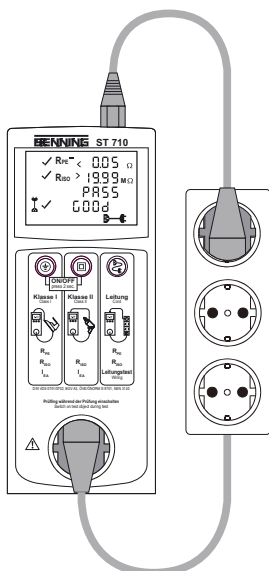


Bild 5b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Leitungsroller
Fig. 5b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels

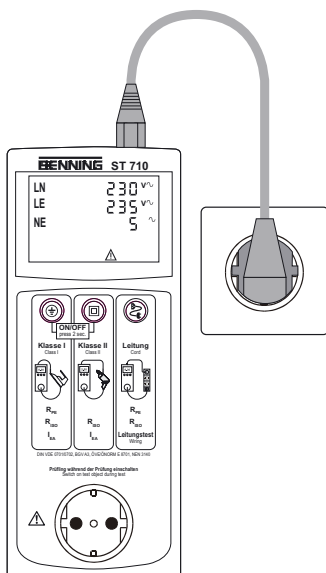


Bild 6: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose
Fig. 6: Voltage measurement on external shock-proof socket

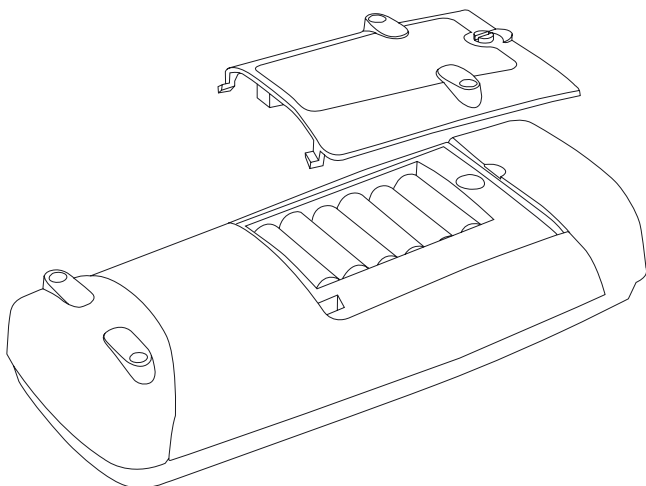


Bild 7: Batteriewechsel
Fig. 7: Battery replacement

Bedienungsanleitung

BENNING ST 710

Gerätetester zur sicherheitstechnischen Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte/ Betriebsmittel

- Prüfung gemäß DIN VDE 701/ 0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- Prüfung von Leitungsrollern, Mehrfachverteiltern und Kaltgeräteleitungen
- Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

Inhaltsverzeichnis

1. Benutzerhinweise
2. Sicherheitshinweise
3. Lieferumfang
4. Gerätebeschreibung
5. Allgemeine Angaben
6. Umgebungsbedingungen
7. Elektrische Angaben
8. Prüfen mit dem BENNING ST 710
9. Instandhaltung
10. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

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

Das BENNING ST 710 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen. Es darf nicht in Stromkreisen mit einer höheren Nennspannung als 300 V AC eingesetzt werden (näheres hierzu im Abschnitt 6: Umgebungsbedingungen).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING ST 710 werden folgende Symbole verwendet:



Anlegen um GEFÄHRlich AKTIVE Leiter oder Abnehmen von diesen ist zugelassen.



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 710 bedeutet, dass das BENNING ST 710 schutzisoliert (Schutzklasse II) ausgeführt ist.



Dieses Symbol auf dem BENNING ST 710 bedeutet, dass das BENNING ST 710 konform zu den EU-Richtlinien ist.



Dieses Symbol erscheint in der Anzeige für eine entladene Batterie.



(AC) Wechsel- Spannung oder Strom.



Erde (Spannung gegen Erde).

2. Sicherheitshinweise

Das Gerät ist gemäß

DIN VDE 0404 Teil 1 und 2

DIN VDE 0411 Teil 1/ EN 61010 Teil 1

DIN VDE 0413 Teil 1/ EN 61557 Teil 1, 2, 4 und 10

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 710 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.



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

Zum Lieferumfang des BENNING ST 710 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING ST 710,
- 3.2 ein Stück Prüfleitung mit Abgreifklemme,
- 3.3 ein Stück Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung)
- 3.4 ein Stück Kompakt-Schutztasche,
- 3.5 sechs Stück 1,5 V Mignon-Batterien/ Typ AA, IEC LR6 zur Erstbestückung
- 3.6 eine Bedienungsanleitung.

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING ST 710 benötigt sechs 1,5-V-Batterien/Typ AA, IEC LR6

Hinweis auf optionales Zubehör:

- Leckstromzange BENNING CM 9 zur Differenzstrommessung an ein- und dreiphasige Verbraucher (044065)
- Prüfplaketten „Nächster Prüftermin“, 300 Stück (756213)
- Messadapter Schukostecker-Schukokupplung zur Messung von Differenz-, Schutzleiter- und Laststrom an einphasigen Verbrauchern, Leiter einzeln herausgeführt (044131)
- Messadapter für dreiphasige Verbraucher zur Messung von R_{PE} und R_{ISO} :
 - 16 A CEE-Kupplung - Schukostecker (044122)
 - 32 A CEE-Kupplung - Schukostecker (044123)
 zur Messung von Differenz-, Schutzleiter- und Laststrom:




- 16 A CEE-Kupplung – CEE-Stecker (044127)
- 32 A CEE-Kupplung – CEE-Stecker (044128)
- Prüfprotkoll-Formulare "Prüfung elektrischer Geräte" können Sie kostenlos downloaden unter www.benning.de

4. Gerätebeschreibung

siehe Bild 1: Gerätefrontseite

siehe Bild 2: Geräteoberseite

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

- 1 Prüfsteckdose**, zum Anschluss des zu prüfenden Gerätes,
- 2 -Taste**, Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind),
- 3 -Symbol-Taste**, Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung),
- 4 -Symbol-Taste**, Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker
- 5 LCD-Display**, zeigt den Prüffortschritt und einzelne Messergebnisse,
- 6 4 mm Prüfbuchse**, zum Anschluss der Prüfleitung mit Abgreifklemme
- 7 Kaltgerätestecker (IEC-Stecker)**, zum Anschluss der Kaltgeräteleitung

5. Allgemeine Angaben

Das BENNING ST 710 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN VDE 0701/ 0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 und NEN 3140 aus.

Eigenständig überprüft das BENNING ST 710 die Art des angeschlossenen Prüfbjektivs und gibt den Benutzer einen Hinweis bei unkorrekter Auswahl der Prüfablaufs [2...4]: Voreingestellte Grenzwerte und Messergebnisse mit gut/ schlecht Aussage erleichtern die Bewertung der Prüfung.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING ST 710 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 710 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 - 20 Ω	0,01 Ω	5 % ± 2 Digit
Prüfstrom:	> 200 mA (2 Ω)	
Leerlaufspannung:	> 4 V nominal	

7.2 Isolationswiderstand

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,5 MΩ - 20 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 Digit
0,1 MΩ - 0,49 MΩ	0,01 MΩ	10 % ± 2 Digit
Prüfspannung:	500 V _{DC} @ 1 mA nominal, + 20 %, - 0 %	
Prüfstrom:	> 1 mA bei 500 kΩ, < 2 mA bei 2 kΩ	

7.3 Schutzleiter- und Berührungsstrom über Ersatzableitstromverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,10 mA - 20 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Prüfspannung:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Prüfstrom:	< 5 mA bei 2 kΩ	

7.4 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)

7.5 Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit	Überlastschutz
50 V - 270 V _{AC}	1 V	< 5 % vom Messbereichsendwert	300 V

Anzeige:

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

7.6 Grenzwerte gemäß DIN VDE 0701/ 0702, bzw. ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Hinweis:

Voreingestellte Grenzwerte in **Fettdruck** sind im BENNING ST 710 hinterlegt.

	Schutzklasse I	Schutzklasse II, III	Leitungsprüfung
Schutzleiterwiderstand R_{PE}	Für Leitungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A: $\leq 0,3 \Omega$ bis 5 m Länge, je weitere 7,5 m: zusätzlich 0,1 Ω , max. 1 Ω , Für Leitungen mit höheren Bemessungsströmen gilt der berechnete ohmsche Widerstandswert		$\leq 0,3 \Omega$ (siehe SK I)
Isolationswiderstand R_{ISO}	$\geq 1 M\Omega$ $\geq 2 M\Omega$ für den Nachweis der sicheren Trennung (Trafo) $\geq 0,3 M\Omega$ bei Geräten mit Heizelementen	$\geq 2 M\Omega$ (SK II), $\geq 0,25 M\Omega$ (SK III),	$\geq 1 M\Omega$
Schutzleiterstrom I_{EA}	$\leq 3,5$ mA an leitfähigen Teilen mit PE-Verbindung 1 mA/ kW bei Geräten mit Heizelementen $P > 3,5$ kW		
Berührungsstrom I_{EA}	$\leq 0,5$ mA an leitfähigen Teilen ohne PE-Verbindung	$\leq 0,5$ mA an leitfähigen Teilen ohne PE-Verbindung	

8. Prüfen mit dem BENNING ST 710

8.1 Vorbereiten der Prüfung

Benutzen und lagern Sie das BENNING ST 710 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 710 können zu instabiler Anzeige und zu Messfehlern führen.



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



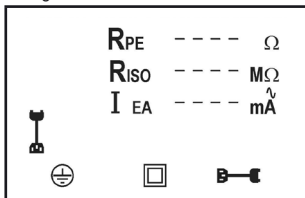
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einzuschalten. (Netzschalter ein)



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

8.1.1 Ein-, Ausschalten des BENNING ST 710

Durch ein gedrückt halten der Tasten ② + ③ für ca. 3 Sekunden wird das BENNING ST 710 eingeschaltet, 2 Signaltöne bestätigen dies. Erneutes drücken der Tasten schaltet das Gerät aus.



Das BENNING ST 710 schaltet sich nach ca. 3 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. Die automatische Abschaltung ist während der Spannungsmessung an einer externen Schutzkontaktsteckdose deaktiviert.

8.1.2 Prüfablauf

Das BENNING ST 710 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN VDE 0701/ 0702 bzw. ÖVE/ ÖNORM E 8701 aus. Ausführliche Informationen zu den Prüfungen und Grenzwerten sind den Normen in der aktuellen Fassung zu entnehmen.

Eigenständig überprüft das BENNING ST 710 die Art des angeschlossenen Prüfobjektes und gibt den Benutzer einen Hinweis bei falsch vorgewähltem Prüfablauf [②...④]

8.2 Prüfung elektrischer Geräte/ Betriebsmittel nach DIN VDE 0701/ 0702, bzw. ÖVE/ ÖNORM E 8701



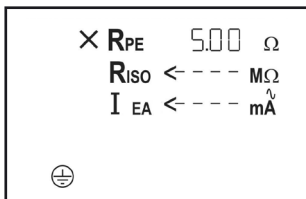
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einer Sichtprüfung zu unterziehen, bei evtl. Beschädigungen ist die Prüfung abzubrechen.

8.2.1 Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (⊕)

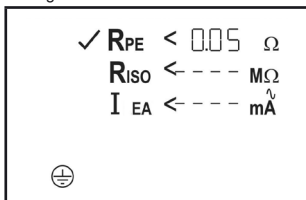
- Prüfung von Geräten mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind.
- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ① des BENNING ST 710 angeschlossen werden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüfleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse ⑥ und stellen Sie eine Verbindung mit einem Metallteil des Prüfobjektes her.
- 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 $R_{PE} > 100 \Omega$ übersteigt, wird die Messung ohne Messergebnis abgebrochen und ein Kreuz erscheint neben dem R_{PE} -Symbol. Der Abbruch wird durch den Hinweis „FAIL“ im Display bestätigt.



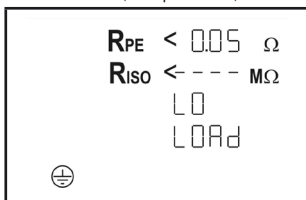
- Falls $R_{PE} < 20 \Omega$ aber größer als der maximal zulässige Grenzwert ist, wird der Messwert von R_{PE} im Display angezeigt. Ein X neben dem R_{PE} -Symbol bestätigt die Überschreitung des Grenzwertes.



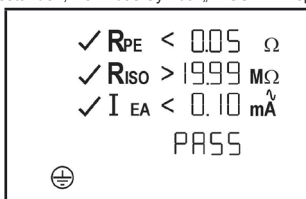
- Falls R_{PE} kleiner als der zulässige Grenzwert ist, wird der Messwert von R_{PE} angezeigt und ein ✓ erscheint neben dem R_{PE} -Symbol. Die Messung von R_{PE} wird nun wiederholt mit vertauschter Polarität durchgeführt. Nach bestandener Prüfung von R_{PE} wird die Prüfung des Isolationswiderstandes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



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



- Durch drücken der Taste ② wird bei zu geringer Last ($R_{L-N} < 100 \text{ k}\Omega$) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem R_{ISO} -Symbol.
- Ebenso erscheint ein ✓ neben dem I_{EA} -Symbol, falls der Schutzleiterstrom I_{EA} kleiner als der zulässige Grenzwert ist.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



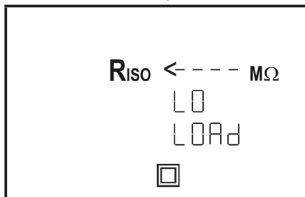
siehe Bild 3: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)

Hinweis zur Messung des Schutzleiterwiderstandes:

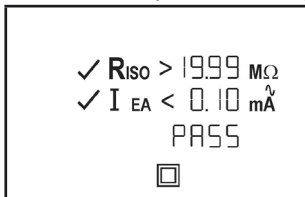
- Die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 3 Min.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ② für ca. > 5 Sek. bis das Symbol Δ im Display erscheint. Bewegen Sie die Anschlussleitung des Prüfobjektes über die komplette Länge um eine Schwachstelle oder einen Bruch in der Schutzleiterbahn festzustellen. Das BENNING ST 710 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 Punkt 8.2.1 beschrieben weiter fort.

8.2.2 Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisoliert) und von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

- Prüfung von Geräten ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen.
- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ❶ des BENNING ST 710 angeschlossen werden.
- Stellen Sie eine Verbindung zwischen der 4 mm Prüfbuchse ❷ und einem Metallteil des Prüfobjekts mittels der Prüfleitung mit Abgreifklemme her.
- Schalten Sie das Prüfobjekt ein.
- Durch drücken der 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 ($R_{L-N} < 100 \text{ k}\Omega$) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem R_{ISO} -Symbol.
- Ebenso erscheint ein ✓ neben dem I_{EA} -Symbol, falls der Berührungsstrom I_{EA} kleiner als der zulässige Grenzwert ist.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



Hinweis zur Messung des Isolationswiderstandes bei Prüfobjekten des 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.

siehe Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

8.2.3 Leitungstest

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

8.2.3.1 Prüfung von Kaltgeräteleitungen (IEC-Adapterleitungen)

- Schließen Sie die zu prüfende Kaltgeräteleitung über den Kaltgerätestecker ❷ und die Prüfsteckdose ❶ an das BENNING ST 710 an.
- Durch drücken der Taste ❹ startet der automatische Prüfablauf.
- Die Prüfung beginnt mit der Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} .
- Je nach Grenzwertüber- oder -unterschreitung wird ein ✗ oder ein ✓ neben dem R_{PE} -Symbol angezeigt.




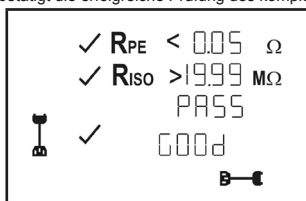
Der Schutzleiterwiderstand ist abhängig von Länge und Querschnitt der zu prüfenden Leitung. Es ist möglich, dass das Messergebnis akzeptabel ist, obwohl das BENNING ST 710 ein ✗ neben R_{PE} darstellt.

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

Querschnitt			
Länge	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 ✗ 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“ betätigt 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 „Short“:
Bestätigt den Kurzschluss zwischen Außenleiter (L) und Neutraleiter (N)
- siehe Bild 5a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker

Hinweis zur Messung des Schutzleiterwiderstandes:

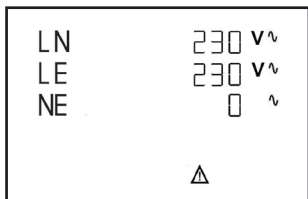
- Die Messung des Schutzleiterwiderstandes R_{PE} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 3 Min.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ② für ca. > 5 Sek. bis das Symbol  im Display erscheint. Bewegen Sie die Anschlussleitung des Prüfobjektes über die komplette Länge um eine Schwachstelle oder einen Bruch in der Schutzleiterbahn festzustellen. Das BENNING ST 710 erfasst fortlaufend den aktuellen Messwert im Display und hinterlegt den Maximalwert im Speicher. Durch erneuten Druck auf die Taste ④ wird die Messung mit vertauschter Polarität durchgeführt. Eine erneute Betätigung der Taste ④ zeigt den Maximalwert von R_{PE} im Display an und führt den Prüfablauf wie unter Punkt 8.2.3.1 beschrieben weiter fort.

8.2.3.2 Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteilern und Verlängerungsleitungen

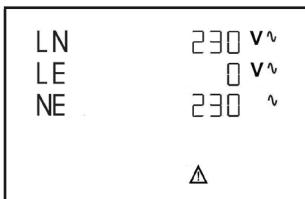
- Schließen Sie die im Lieferumfang befindliche Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung) an den Kaltgerätestecker ⑦ des BENNING ST 710 an.
 - Die zu prüfende Leitung wird an die Prüfsteckdose ① und den Schukostecker der Kaltgeräteleitung angeschlossen.
 - Durch drücken der Taste ④ startet der automatische Prüfablauf.
 - Der weitere Prüfablauf entspricht dem Prüfablauf von Punkt 8.2.3.1.
- siehe Bild 5b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Leitungsroller

8.3 Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

- Schließen Sie die Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung) an den Kaltgerätestecker ⑦ des BENNING ST 710 an.
- Schließen Sie den Schukostecker 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 angezeigt.



oder



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!

siehe Bild 6: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

9. Instandhaltung



Vor dem Öffnen das BENNING ST 710 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Die Arbeit am geöffneten BENNING ST 710 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING ST 710 spannungsfrei, bevor Sie das Gerät öffnen:

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

9.1 Sicherstellen des Gerätes

Unter bestimmten Voraussetzungen kann die Sicherheit im Umgang mit dem BENNING ST 710 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 710 sofort abzuschalten, von den Prüfstellen zu entfernen und gegen erneute Nutzung zu sichern.

9.2 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.

9.3 Batteriewechsel



Vor dem Öffnen das BENNING ST 710 unbedingt spannungsfrei machen! Elektrische Gefahr!

Das BENNING ST 710 wird durch sechs 1,5V-Blockbatterien/Typ AA (IEC LR6) gespeist. Ein Batteriewechsel ist erforderlich, wenn in der Anzeige **5** das Batteriesymbol erscheint.

So wechseln Sie die Batterie (siehe Bild 7):

- Schalten Sie das BENNING ST 710 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 710 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 7: Batteriewechsel



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.

9.4 Kalibrierung

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

10. Umweltschutz



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

Operating instructions

BENNING ST 710

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

- testing according to DIN VDE 701/ 0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- testing of cable reels, multiple distributors and IEC power cords
- voltage measurement on external shock-proof socket

Table of contents

1. User notes
2. Safety note
3. Scope of delivery
4. Unit description
5. General information
6. Environment conditions:
7. Electrical specifications
8. Making measurements with the BENNING ST 710
9. Maintenance
10. Environmental notice

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians, competent persons and
- electro technically trained persons

The BENNING ST 710 is intended for making measurements in dry environment. It must not be used in power circuits with a nominal voltage higher than 300 V AC (More details in Section 6. "Environmental conditions").

The following symbols are used in these operating instructions and on the BENNING ST 710:



Application around and removal from HAZARDOUS LIVE conductors is permitted.



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 710 means that the BENNING ST 710 is totally insulated (protection class II).



This symbol on the BENNING ST 710 means that the BENNING ST 710 complies with the EU directives.



This symbol appears in the display to indicate a discharged battery.



(AC) Alternating voltage or current.



Ground (Voltage against ground).

2. Safety note

The instrument is built and tested in accordance with
DIN VDE 0404 part 1 and 2
DIN VDE 0411 part 1/ EN 61010 part 1
DIN VDE 0413 part 1/ EN 61557 part 1, 2, 4 and 10
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 710 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.**



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 lines,
- plug the lines 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

The scope of delivery for the BENNING ST 710 comprises:

- 3.1 One BENNING ST 710,
- 3.2 One test cable with alligator clip,
- 3.3 One IEC power cord (IEC adapter cable)
- 3.4 One compact protective pouch,
- 3.5 Six 1.5-V-batteries/ type AA (IEC LR6) fitted in the unit as original equipment,
- 3.4 One operating instructions manual

Parts subject to wear:

- The BENNING ST 710 is supplied by six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).

Note on optional accessories:

- Leakage current clamp BENNING CM 9 for differential current measurement of single-phase and three-phase loads (044065)
- Test badges "next test date", 300 pieces (756213)
- Measuring adapter shock-proof plug/ shock-proof coupling for measuring the differential current, protective conductor current and load current of single-phase loads, conductors led through individually (044131)
- Measuring adapter for three-phase loads for measurement of RPE and RISO:
 - 16 A CEE coupling - shock-proof plug (044122)
 - 32 A CEE coupling - shock-proof plug (044123)
- for measurement of differential current, protective conductor current and load current:
 - 16 A CEE coupling - CEE plug (044127)

- 32 A CEE coupling - CEE plug (044128)
- Test certificate forms for "Testing of electrical devices" are available for download free of charge at www.benning.de

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:

- 1 **test socket**, for connecting the device to be tested,
- 2 **⊕-key**, testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor),
- 3 **□-symbol 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),
- 4 **⚡-symbol key**, testing of lines, multiple distributors and device connecting cables with IEC connector
- 5 **LC display**, indicates the test progress and individual measuring results,
- 6 **4 mm test socket**, for connecting the test cable with alligator clip
- 7 **IEC connector**, for connecting the IEC power cord

5. General information

The BENNING ST 710 is intended for electrical safety tests according to DIN VDE 0701/ 0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E8701 and NEN 3140.

Automatically, the BENNING ST 710 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect selection of the testing procedure [2...4]: preset limiting values and measuring results with "pass/ fail" information make it easier to evaluate the test.

6. Environment conditions:

- The BENNING ST 710 is intended for making measurements in dry environment.
- Maximum barometric elevation for making measurements: 2000 m,
- Over voltage category/ Siting 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 temperature 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 710 can be stored at any temperature in the range from - 25 °C to + 65 °C (relative humidity from 0 to 80 %). The battery should be taken out of the instrument for storage.

7. Electrical specifications

Note: The measuring precision is specified as the sum of

- a relative fraction of the measured value and
- a number of digits (counting steps of the least significant digit).

This specified measuring precision is valid for temperatures in the range from 18 °C to 28 °C and relative humidity less than 80 %.

7.1 Protective conductor resistance:

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.05 Ω - 20 Ω	0.01 Ω	5 % ± 2 Digit
Testing current:	> 200 mA (2 Ω)	
open-circuit voltage:	> 4 V nominal	

7.2 Insulating resistance

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.5 MΩ - 20 MΩ	0.01 MΩ	5 % ± 2 Digit
0.1 MΩ - 0.49 MΩ	0.01 MΩ	10 % ± 2 Digit
Testing voltage:	500 V _{DC} @ 1 mA nominal, + 20 %, - 0 %	
Testing current:	> 1 mA at 500 kΩ, < 2 mA at 2 kΩ	

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

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
0.10 mA - 20 mA	0.01 mA	5 % ± 2 Digit
Testing voltage:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Testing current:	< 5 mA at 2 kΩ	

7.4 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)

7.5 Voltage measuring on external shock-proof socket

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy	Overload protection
50 V - 270 V _{AC}	1 V	< 5 % of the upper measuring range value	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)

7.6 Limiting values according to DIN VDE 0701/ 0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Note:

	Protection class I	Protection class II, III	Line test
Protective conductor resistance R_{PE}	for cords with rated current ≤ 16 A: $\leq 0.3 \Omega$ up to a length of 5 m, per further 7.5 m: additional 0.1 Ω , max. 1 Ω , For cords with higher rated currents the calculated ohmic resistance value applies.		$\leq 0.3 \Omega$ (see protection class I)
Insulating resistance R_{ISO}	$\geq 1 M\Omega$ $\geq 2 M\Omega$ for proving safe disconnection (transformer) $\geq 0.3 M\Omega$ for devices with heating element	$\geq 2 M\Omega$ (protection class II), $\geq 0.25 M\Omega$ (protection class III),	$\geq 1 M\Omega$
Protective conductor current I_{EA}	≤ 3.5 mA on conductive parts with PE connection 1 mA/ kW for devices with heating elements $P > 3.5$ kW		
Contact current I_{EA}	≤ 0.5 mA on conductive parts without PE connection	≤ 0.5 mA on conductive parts without PE connection	

8. Making measurements with the BENNING ST 710

8.1 Preparations for making measurements

Operate and store the BENNING ST 710 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 lines.
- Strong sources of interference in the vicinity of the BENNING ST 710 can lead to unstable readings and measuring errors.



Before starting the BENNING ST 710, always check the device, the lines and the test object for damages.



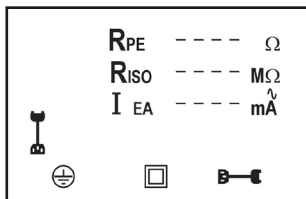
Before starting the test, switch the test object on (mains switch ON).



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.

8.1.1 Switching the BENNING ST 710 ON/ OFF

Press and hold the keys ② and ③ for approx. 3 seconds to switch the BENNING ST 710 on. 2 acoustic signals confirm that the device is switched on. Press the keys again to switch the device off.



After approx. 3 minutes, the BENNING ST 710 switches off automatically (**APO**, **A**uto **P**ower-**O**ff). It switches on again when the keys ② and ③ are pressed. An acoustic signal indicates that the device has switched off automatically. During voltage measurement on an external shock-proof socket, the automatic switch-off is deactivated.

8.1.2 Testing procedure

The BENNING ST 710 is intended for electrical safety tests according to DIN VDE 0701/ 0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701. Please refer to the current version of the standards for detailed information concerning the tests and limiting values.

Automatically, the BENNING ST 710 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect preselection of the testing procedure [②...④]

8.2 Testing of electrical devices / equipment according to DIN VDE 0701/ 0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701



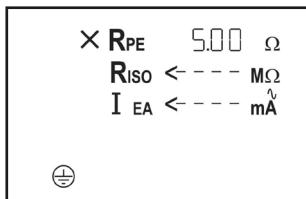
Prior to test, a visual inspection of the test object has to be carried out. In case of possible damages, the test must be stopped.

8.2.1 Testing of devices of protection class I (⊕)

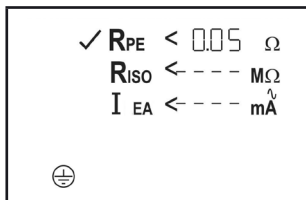
- Testing of devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor
- Connect the test object to the test socket ① of the BENNING ST 710.
- Plug the 4 mm safety plug of the test cable with alligator clip into the 4 mm safety socket ⑥ and establish a connection with a metal part of the test object.
- 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 $R_{PE} > \sim 100 \Omega$, the measurement is stopped without a measuring result and a cross is shown next to the R_{PE} symbol. "FAIL" appears on the display to confirm that the measurement has been stopped.



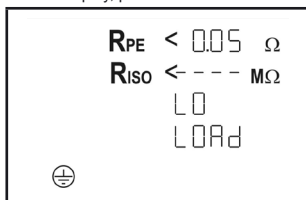
- If $R_{PE} < 20 \Omega$ (but higher than the maximum admissible limiting value), the measured value of R_{PE} is shown on the display. A **X** next to the R_{PE} symbol confirms that the limiting value has been exceeded.



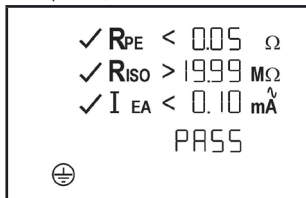
- If R_{PE} is lower than the admissible limiting value, the measured value of R_{PE} is shown and a ✓ appears next to the R_{PE} symbol. Now, the R_{PE} measurement is carried out again with reversed polarity. After the R_{PE} test has been passed, the test of the insulating resistance is started.



- 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 ($R_{L-N} < 100 \text{ k}\Omega$).
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a ✓ appears next to the R_{ISO} symbol.
- Similarly, a ✓ is shown next to the I_{EA} symbol, if the protective conductor current I_{EA} is lower than the admissible limiting value.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



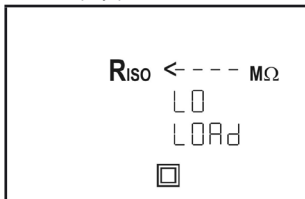
See figure 3: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor)

Note on measuring the protective conductor resistance:

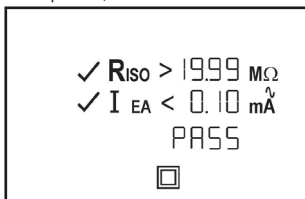
- Alternatively, the measurement of the protective conductor resistance R_{PE} can be carried out as permanent measurement (max. 3 minutes). For this purpose press the key 2 for approx. > 5 sec. until the Δ symbol appears on the display. Check the connecting line of the test object by bending it over the entire length in order to detect weak points or a break of the protective conductor. The BENNING ST 710 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 again to indicate the maximum value of R_{PE} on the display and to continue the testing procedure as described in section 8.2.1.

8.2.2 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 ❶ of the BENNING ST 710.
- Establish a connection between the 4 mm test socket ❷ and a metal part of the test object by means of the test cable with alligator clip.
- Switch the test object on.
- Press the key ❸ 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 ❸ to continue the testing procedure in case of the load being too low ($R_{L-N} < 100 \text{ k}\Omega$).
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a ✓ appears next to the R_{ISO} symbol.
- Similarly, a ✓ is shown next to the I_{EA} symbol, if the contact current I_{EA} is lower than the admissible limiting value.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



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 ✗ next to the R_{ISO} symbol.

See figure 4: 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)

8.2.3 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.

8.2.3.1 Testing of IEC power cords (IEC adapter cables)

- Connect the IEC power cord to be tested to the BENNING ST 710 by means of the IEC connector ❶ and the test socket ❶.
- Press the key ❹ 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 ✗ or a ✓ is indicated next to the R_{PE} symbol.




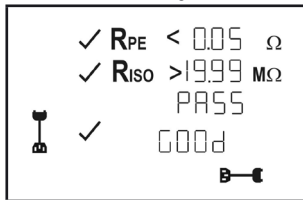
The protective conductor resistance depends on the length and cross-section of the line to be tested. It is possible that the measuring result is acceptable although the BENNING ST 710 indicates a ✗ next to the R_{PE} symbol.

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

Cross-section			
Length	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 ✗ 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)
 - "Short" symbol: confirms a short-circuit between the external conductor (L) and the neutral conductor (N)

See figure 5a: 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. 3 minutes). For this purpose press the key ② for approx. > 5 sec. 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 710 continuously records the current measured value on the display and stores the maximum value in the memory. By pressing the key ④ again, the measurement is carried out with reversed polarity. Press the key ④ again to indicate the maximum value of R_{PE} on the display and to continue the testing procedure as described in section 8.2.3.1.

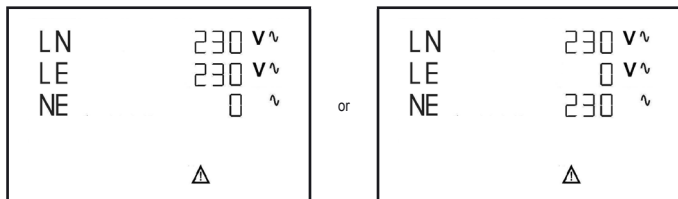
8.2.3.2 Testing of cable reels, multiple distributors and extension cables

- Connect the IEC power cord (IEC adapter cable) included in the scope of delivery to the IEC connector ⑦ of the BENNING ST 710.
- 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 ④ to start the automatic testing procedure.
- The further testing procedure corresponds to the testing procedure described in section 8.2.3.1.

See figure 5b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels

8.3 Voltage measurement on external shock-proof socket

- Connect the IEC power cord (IEC adapter cable) to the IEC connector ⑦ of the BENNING ST 710.
- 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 are indicated.



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!

See figure 6: Voltage measurement on external shock-proof socket

9. Maintenance



Before opening the BENNING ST 710, make quite sure that it is voltage free! Electrical danger!

Work on the opened BENNING ST 710 under voltage may be carried out **only by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents.**

Make the BENNING ST 710 voltage free as follows before opening the instrument:

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

9.1 Securing the instrument

Under certain circumstances safe operation of the BENNING ST 710 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 710 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.

9.2 Cleaning

Clean the casing externally 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 are present in the region of the batteries or battery casing, clean them too with a dry cloth.

9.3 Battery change



Before opening the BENNING ST 710, make quite sure that it is voltage free! Electrical danger!

The BENNING ST 710 is supplied by six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).

A battery change (see Figure 7) is required, if the battery symbol appears in the display unit ⑤. Proceed as follows to replace the batteries:

- Switch the BENNING ST 710 off.
- Put the BENNING ST 710 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 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 7: Battery 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.

9.4 Calibration

To maintain the specified precision 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

10. Environmental notice



At the end of the product's useful life, please dispose of it at appropriate collection points provided in your country.

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