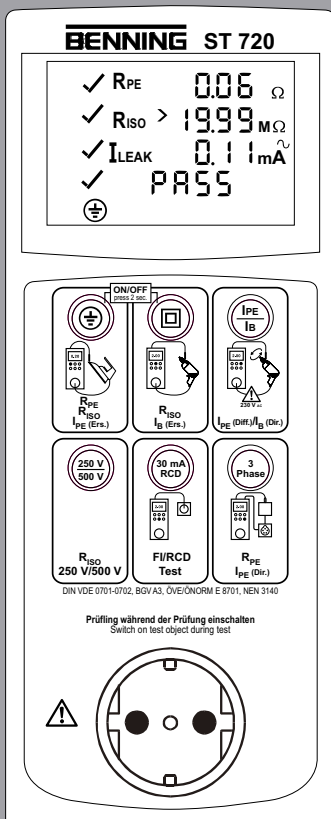


BENNING

- (D) Bedienungsanleitung
- (GB) Operating manual
- (F) Notice d'emploi
- (CZ) Návod k obsluze
- (NL) Gebruiksaanwijzing
- (PL) Instrukcja obsługi
- (S) Användarhandbok

BENNING ST 720

T.-Nr. 10019353.02/02-2011



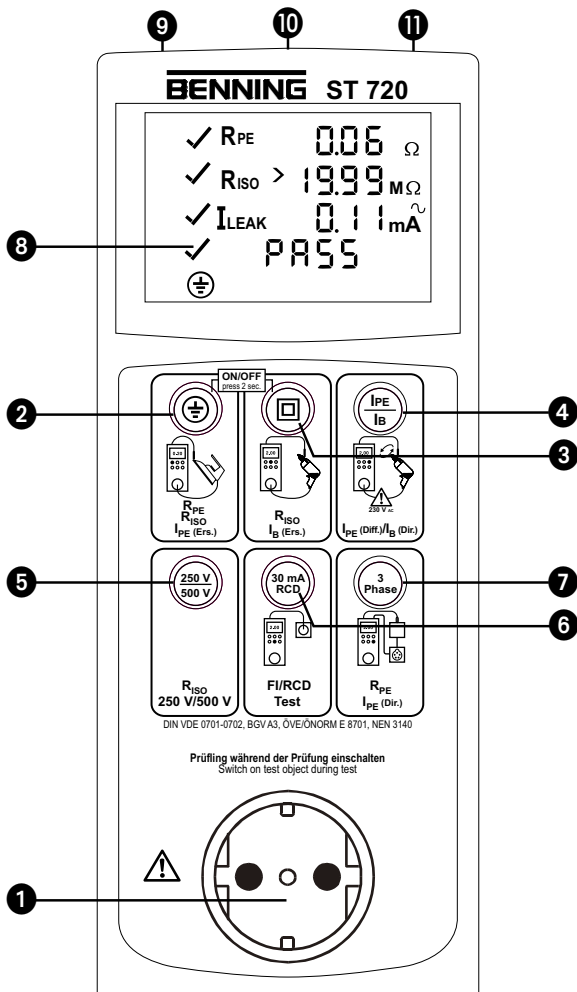


Bild 1: Gerätefrontseite
Fig. 1: Appliance front face
Fig. 1: Partie avant de l'appareil
Obr. 1: Přední strana přístroje

Fig. 1: Voorzijde van het apparaat
Rys. 1: Panel przedni przyrządu
Bild 1: Framsida

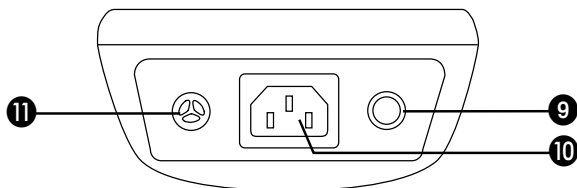
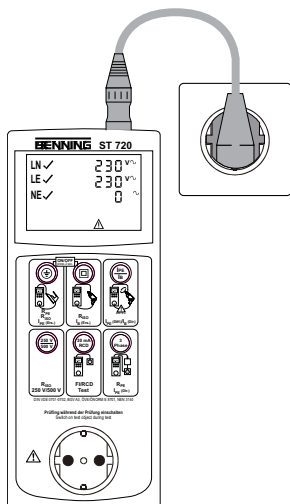


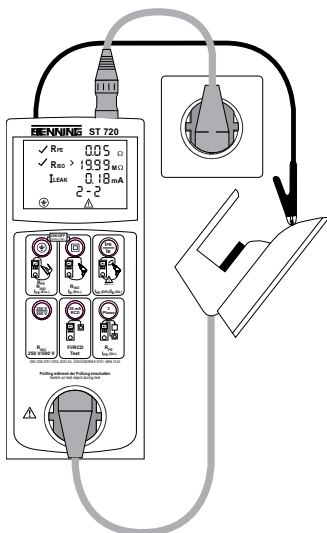
Bild 2: Geräteoberseite
Fig. 2: Top side of the device
Fig. 2: Face supérieure de l'appareil
Obr. 2: Horní strana přístroje

Fig. 2: Bovenaanzicht apparaat
Rys. 2: Górna strona urządzenia
Bild 2: Ovansida

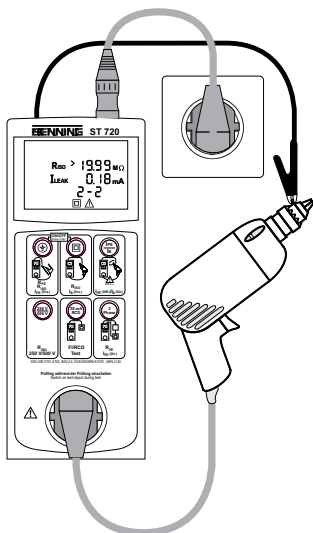
- Bild 3: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose
 Fig. 3: Voltage measurement on external shock-proof socket
 Fig. 3: Mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe
 Obr. 3: Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem
 Fig. 3: Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos
 Rys. 3: Pomiar napięcia na zewnętrznym gniazdku wtykowym z zestykiem ochronnym
 Bild 3: Spänningsmätning på externa uttag



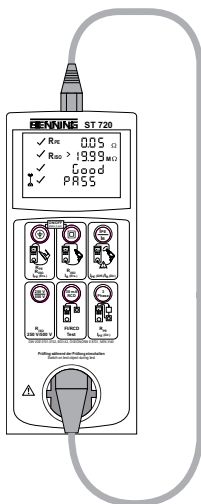
- Bild 4: Prüfung von Geräten der Schutzklasse I (Geräte mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen die am Schutzleiter angeschlossen sind)
 Fig. 4: Testing of devices of protection class I (devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective 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)
 Obr. 4: Zkoušení zařízení třídy ochrany I (zařízení s ochranným vodičem a vodivými díly nechráněnými proti doteku, připojenými k ochrannému vodiči)
 Fig. 4: Testen van apparaten van beschermklasse I (apparaten met aardegeleider en aanraakbare geleidende onderdelen die op de aardegeleider zijn aangesloten)
 Rys. 4: Testy urządzeń klasy ochronnej I (urządzenia z przewodami ochronnymi i dotykającymi się i przewodzącymi częściami, które są podłączone do kabla ochronnego)
 Bild 4: Test av utrustning med skyddsklass I (utrustning med skyddsledare och åtkomstbara ledande delar anslutna till skyddsledaren)



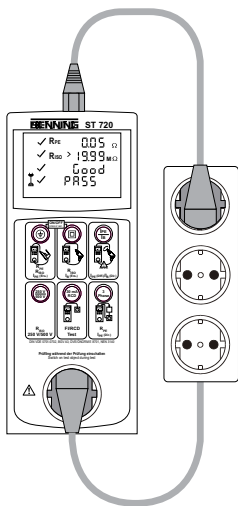
- Bild 5: Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisolierte Geräte ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen) bzw. Prüfung von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)
- Fig. 5: Testing of devices of protection class II (shock-proof devices without protective conductor 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)
- Obr. 5: Zkoušení zařízení třídy ochrany II (zařízení s ochrannou izolací bez ochranného vodiče a s vodivými díly nechráněnými proti doteku) nebo zkoušení zařízení třídy ochrany III (malé bezpečné napětí)
- 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)
- Rys. 5: Testowanie urządzeń II klasy ochronnej (urządzenia z izolacją ochronną bez kabla ochronnego i z dotykającymi się i przewodzącymi częściami) lub testowanie urządzeń III klasy ochronnej (małe napięcie ochronne)
- Bild 5: Test av utrustning med skyddsklass II (skyddsisolerad utrustning utan skyddsledare och med åtkomstbara ledande delar) resp. test av utrustning med skyddsklass III (skyddsklenspänning)



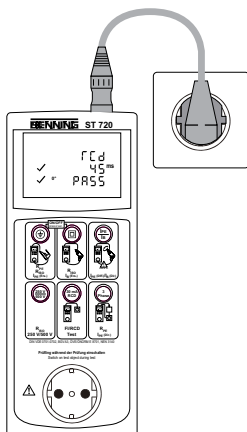
- Bild 6a: Prüfung von Geräteanschlussleitungen mit Kaltgerätestecker
- Fig. 6a: Testing of device connecting cables with IEC connector
- Fig. 6a: Contrôle des câbles de connexion d'appareil avec fiche mâle CEI
- Obr. 6a: Zkouška připojovacích kabelů zařízení s připojovací zástrčkou
- Fig. 6a: Testen van netvoedingskabels met apparaatstekker
- Rys. 6a: Test kabli przyłączeniowych urządzeń z wtyczkami zimnych urządzeń
- Bild 6a: Test av nätkablar med IEC-kontakt



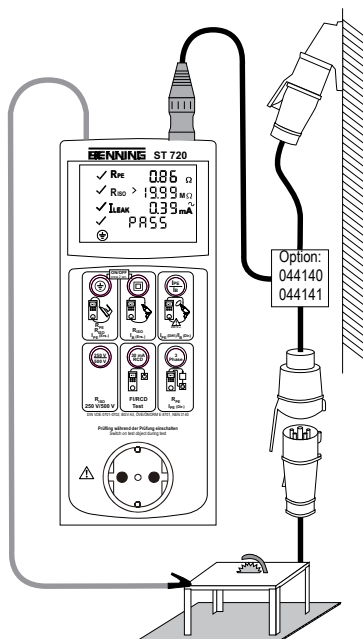
- Bild 6b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilem und Leitungsroller
 Fig. 6b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels
 Fig. 6b: Contrôle de câbles, de câbles de distribution multiple et d'enrouleurs de câble
 Obr. 6b: Zkoušení kabelů, vícenásobných rozvaděčů a kabelových cívek
 Fig. 6b: Testen van kabels, verdeelkasten en kabelhaspels
 Rys. 6b: Testowanie kabli, rozdzielnic wielokrotnych i bębnow kablowych
 Bild 6b: Test av kablar, flerfördelare och kabeltrummar



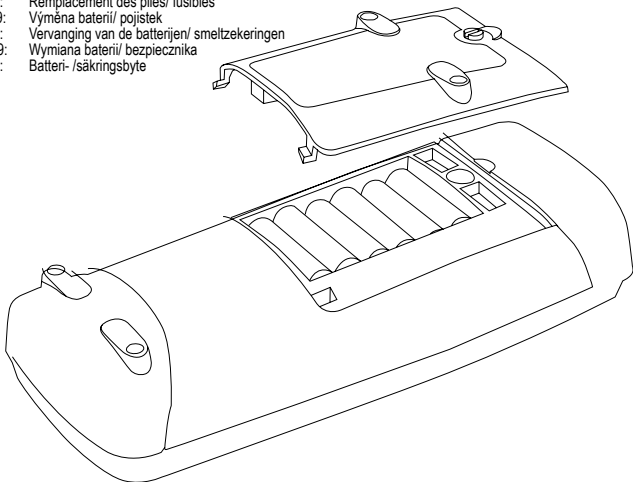
- Bild 7: Prüfung von FI/RCD Schutzschalter ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Fig. 7: RCD Testing ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Fig. 7: Contrôle des dispositifs différentiels «RCD» ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Obr. 7: Měření proudových chráničů RCD ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Fig. 7: Testen van RCD veiligheidschakelaar ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Rys. 7: Kontrola wyłączników różnicowo-prądowych RCD ($I_{\Delta N}$ 30 mA)
 Bild 7: Test av RCD skyddsströmsställare ($I_{\Delta N}$ 30 mA)



- Bild 8: Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung (isolierte Aufstellung des Prüflings)
- Fig. 8: Testing three-phase test objects under operating conditions (test sample placed on insulated surface)
- Fig. 8: Contrôle des appareils triphasés sous conditions de fonctionnement (mise en place isolée de l'objet de contrôle)
- Obr. 8: Měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách (zařízení je izolačně oddělené)
- Fig. 8: Testen 3-fasige testobjecten onder bedrijfsomstandigheden (geïsoleerde plaatsing van het testobject)
- Rys. 8: Kontrola obiektów trójfazowych pod warunkiem działania (próbka badana położona na izolowanej podstawie)
- Bild 8: Test av 3-fasigt testobjekt under driftförhållanden (isolerad uppställning av testobjektet)



- Bild 9: Batterie-/ Sicherungswechsel
- Fig. 9: Battery/ fuse replacement
- Fig. 9: Remplacement des piles/ fusibles
- Obr. 9: Výměna baterii/ pojistek
- Fig. 9: Vervanging van de batterijen/ smeltzekeringen
- Rys. 9: Wymiana baterii/ bezpiecznika
- Bild 9: Batteri- /säkringsbyte



Bedienungsanleitung

BENNING ST 720

Gerätetester zur sicherheitstechnischen Prüfung ortsveränderlicher elektrischer Geräte/ Betriebsmittel

- Prüfung elektrischer Geräte gemäß DIN VDE 0701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- Prüfung von Leitungsrollern, Mehrfachverteilern und Kaltgeräteleitungen
- Auslösezeitmessung von FI/RCD Schutzschalter
- 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 720
9. Instandhaltung
10. Umweltschutz

1. Benutzerhinweise

Diese Bedienungsanleitung richtet sich an

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

Das BENNING ST 720 ist zur Messung in trockener Umgebung vorgesehen (näheres hierzu im Abschnitt 6: Umgebungsbedingungen).

In der Bedienungsanleitung und auf dem BENNING ST 720 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 720 bedeutet, dass das BENNING ST 720 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 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 720 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 720, siehe Abschnitte 7.4 und 7.5., nicht überschritten wird. Eine Überschreitung kann zur Auslösung der Sicherungen und zur Beschädigung des BENNING ST 720 führen. Beschädigungen aufgrund einer Überlast sind von möglichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.



Vermeiden Sie wiederholte Schutzleiter- und Berührungsstrommessungen mit 30 Sekunden 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

Zum Lieferumfang des BENNING ST 720 gehören:

- 3.1 ein Stück BENNING ST 720,

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

Hinweis auf Verschleißteile:

- Das BENNING ST 720 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 720 benötigt sechs 1,5-V-Batterien/Typ AA, IEC LR6

Hinweis auf optionales Zubehör:

- Prüfplaketten „Nächster Prüftermin“, 300 Stück
- Messadapter für dreiphasige Verbraucher (passiv, ohne netzspannungsabhängige Schalteinrichtungen)
zur Messung von R_{PE} , R_{ISO} und I_{EA} :
 - 16 A CEE-Kupplung - 16 A Schukostecker (044122)
 - 32 A CEE-Kupplung - 32 A Schukostecker (044123)
- Messadapter für dreiphasige Verbraucher (aktiv, mit netzspannungsabhängigen Schalteinrichtungen)
zur Messung von R_{PE} und I_{PE} (direkte Messung) unter Funktionsbedingung:
 - 16 A CEE 3-phasig aktiv (044140)
 - 32 A CEE 3-phasig aktiv (044141)

alternativ:

- Leckstromzange BENNING CM 9 zur Messung von Differenz-, Schutzleiter- und Laststrom an ein- und dreiphasigen Verbrauchern (044065)
- Messadapter für Leckstromzange BENNING CM 9, Leiter einzeln herausgeführt und doppelt isoliert:
 - 16 A Schukokupplung - 16 A Schukostecker (044131)
 - 16 A CEE-Kupplung - 16 A CEE-Stecker (044127)
 - 32 A CEE-Kupplung - 32 A CEE-Stecker (044128)
- Prüfprotokoll-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:

- 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 Funktionsbedingung (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 Funktionsbedingung
- ❽ **Digitalanzeige**, zeigt den Prüffortschritt und einzelne Messergebnisse,
- ❾ **4 mm Prüfbuchse**, zum Anschluss der Prüflleitung 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/ 32 A CEE 3-phasig aktiv.

5. Allgemeine Angaben

Das BENNING ST 720 führt elektrische Sicherheitsüberprüfungen nach DIN VDE 0701-0702, BGV A3 und ÖVE/ ÖNORM E8701 aus.

Eigenständig überprüft das BENNING ST 720 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 720 eine Anzahl von ca. 2500 Geräteprüfungen.

6. Umgebungsbedingungen

- Das BENNING ST 720 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 körnformige 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 720 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 % ± 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 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 Digit
Prüfspannung:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Prüfstrom:	> 1 mA, < 2 mA bei 2 kΩ	
Voreingestellter Grenzwert:	1 MΩ (SK I), 2 MΩ (SK II)	

7.3 Schutzleiter- und Berührungsstrom über Ersatzableitstromverfahren

Messbereich	Auflösung	Messgenauigkeit
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
Prüfspannung:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Prüfstrom:	< 10 mA bei 2 kΩ	
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 % ± 2 Digit
Nennspannung:	230 V ± 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 % ± 2 Digit
Nennspannung:	230 V ± 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 Neutralleiter (N)
- Kurzschlussprüfung von Außenleiter (L) und Neutralleiter (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°	
Voreingestellter Grenzwert:	200 ms	

7.8 Schutzleiterstrom über direktes Messverfahren (3-phasige Prüfobjekte unter Betriebsbedingung)

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

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

Hinweis:

Voreingestellte Grenzwerte in **Fettdruck** sind im BENNING ST 720 hinterlegt.

Schutzklasse I		Schutzklasse II, III	Leitungsprüfung
Schutzleiterwiderstand R_{PE}	Für Leitungen mit einem Bemessungsstrom ≤ 16 A: ≤ 0,3 Ω 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		≤ 0,3 Ω (siehe SK I)

Isolations- widerstand 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),	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Schutzleiter- strom I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 3,5 \text{ mA}$ an leitfähigen Teilen mit PE-Verbindung 1 mA/ kW bei Geräten mit Heizelementen $P > 3,5 \text{ kW}$		
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 720

8.1 Vorbereiten der Prüfung

Benutzen und lagern Sie das BENNING ST 720 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 720 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 720, siehe Abschnitte 7.4 und 7.5., nicht überschritten wird. Eine Überschreitung kann zur Auslösung der Sicherungen und zur Beschädigung des BENNING ST 720 führen. Beschädigungen aufgrund einer Überlast sind von möglichen Garantieansprüchen ausgeschlossen.



Der Stecker der Netzanschlussleitung ist in die Buchse ⑪ des BENNING ST 720 nur in einer Position einsteckbar (siehe weiße Markierung). Üben Sie auf den Stecker der Netzanschlussleitung keine Kraft aus, um Beschädigungen am BENNING ST 720 zu vermeiden.



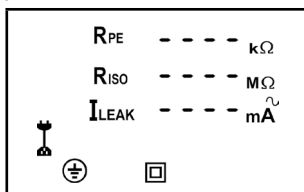
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einzuschalten. (Netzschalter ein)
Bei Anschluss des BENNING ST 720 an Netzspannung wird das Prüfobjekt während der Schutzleiter-/ Berührungsstrommessung mit Netzspannung versorgt. Kontrollieren Sie die ordnungsgemäße Funktion des Prüfobjektes während der Messung!



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 720

- Durch gleichzeitiges betätigen der Tasten ② + ③ für ca. 3 Sekunden wird das BENNING ST 720 eingeschaltet, Signaltöne bestätigen dies. Erneutes drücken der Tasten schaltet das Gerät aus.

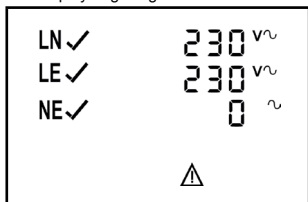


- Das BENNING ST 720 schaltet sich nach ca. 2 Minuten selbstständig ab. (APO, Auto-Power-Off). Es schaltet sich wieder ein, wenn die Tasten ② + ③ betätigt werden. Ein Signalton signalisiert die selbsttätige Abschaltung des Gerätes.

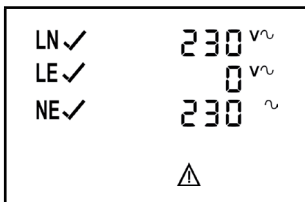
8.1.2 Prüfung der Netzspannung an externer Schutzkontaktsteckdose

- Schließen Sie die Netzanschlussleitung an die Netzanschlussbuchse ⑪ des BENNING ST 720 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 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 720 darf nicht dauerhaft an Netzspannung angeschlossen werden.

- Nach 3 Sekunden schaltet das BENNING ST 720 automatisch in den Bereitschaftsmodus zurück.

siehe Bild 3: Spannungsmessung an externer Schutzkontaktsteckdose

8.1.3 Prüfablauf

Das BENNING ST 720 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 720 die Art des angeschlossenen Prüfobjekts und gibt den Benutzer einen Hinweis bei falsch vorgewähltem Prüfablauf [2...3].

Hinweis:

- Das BENNING ST 720 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 720 über die Buchse ① 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} voreingestellt. 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.

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



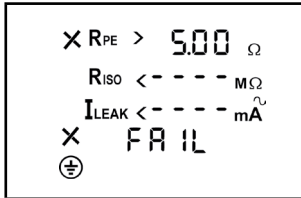
Vor Prüfbeginn ist das Prüfobjekt einer Sichtprüfung zu unterziehen, bei evtl. Beschädigungen ist die Prüfung abzubrechen.

8.2.1 Prüfung von Geräten der Schutzklasse I

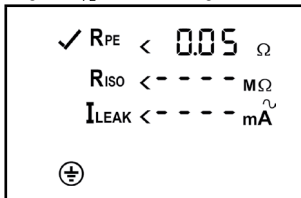
Prüfung von Geräten mit Schutzleiter und berührbaren leitfähigen Teilen, die am Schutzleiter angeschlossen sind.

- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ① des BENNING ST 720 angeschlossen werden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüfleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse ⑨ und stellen Sie eine Verbindung mit einem Metallteil des Prüfobjekts her.

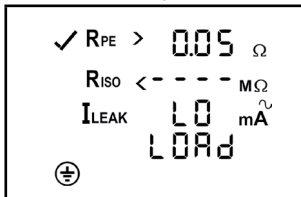
- Für Netzbetrieb (Schutzleiterstrom im Differenzverfahren, Prüfobjekt in Funktion!) Stecker der Netzanschlussleitung in Buchse ① und Schutzkontaktstecker in eine abgesicherte Schutzkontaktsteckdose (230 V, 50 Hz, 16 A) einstecken.
- Die Prüfspannung der R_{ISO} -Messung kann im Bedarfsfall über -Taste 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 der zulässige Grenzwert ist, wird der Messwert von R_{PE} im Display angezeigt und ein **X** 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 vertauschter 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.

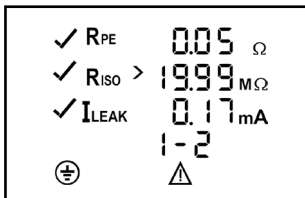


- Durch drücken der Taste ② wird bei zu geringer Last ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Sollte im Display „HIGH LOAD“ erscheinen, weist dies auf eine zu hohe Last ($R_{L-N} \ll 14 \Omega$, $I_{\text{Last}} > 16 \text{ A}$) im Prüfobjekt hin. Eventuell besteht die Gefahr eines Kurzschlusses bzw. eines Erdschlusses. Prüfen Sie, ob im Prüfobjekt ein Kurzschluss zwischen Außen- (L) und Neutralleiter (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 720 im Netzbetrieb:

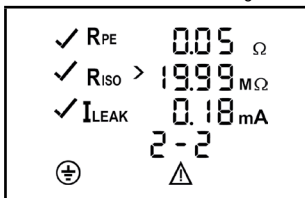
- Das BENNING ST 720 unterbricht den Prüfablauf nach der R_{ISO} -Messung und fordert den Anwender durch eine blinkende Anzeige „ I_{LEAK} “ auf, die 230 V Netzspannung auf die Prüfsteckdose ① zu schalten. Vergewissern Sie sich, dass der Prüfling gesichert ist und drücken Sie die -Taste ④, um den Schutzleiterstrom 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 ④ 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:

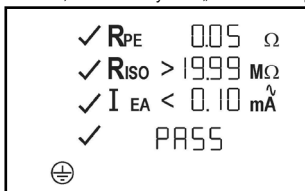


- Falls der Schutzleiterstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK} -Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.

alternativ:

BENNING ST 720 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. 4 Min.) 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 720 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 8.2.1 beschrieben, weiter fort.

Hinweis zur Messung des Schutzleiterstromes im Netzbetrieb:

- Die Messung des Schutzleiterstromes I_{LEAK} kann alternativ auch als Dauermessung (max. 30 Sekunden) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ④ für ca. > 5 Sekunden, um die Dauermessung zu starten. Nach 30 Sekunden 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.

Hinweis zur Messung des Berührungsstromes:

- Berührbare leitfähige Teile, die nicht mit dem Schutzleiter verbunden sind, sind gemäß Abschnitt 8.2.2 zu prüfen. Das BENNING ST 720 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.

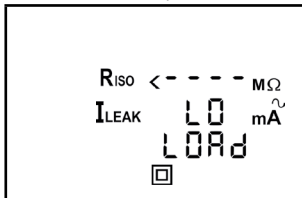
8.2.2 Prüfung von Geräten der Schutzklasse II (Schutzisoliert) und von Geräten der Schutzklasse III (Schutzkleinspannung)

Prüfung von Geräten ohne Schutzleiter und mit berührbaren leitfähigen Teilen.

- Das Prüfobjekt muss an die Prüfsteckdose ❶ des BENNING ST 720 angeschlossen werden.
- Stellen Sie eine Verbindung zwischen der 4 mm Prüfbuchse ❾ und einem Metallteil des Prüfobjekts 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 -Taste ❺ auf 250 V_{DC} reduziert werden. Die eingestellte Prüfspannung wird kurzzeitig im Display ❸ eingeblendet. Eine erneute Tastenbetätigung schaltet auf die voreingestellt 500 V_{DC} Prüfspannung um.



- 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.

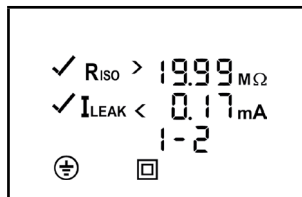


- Durch drücken der Taste ❹ wird bei zu geringer Last ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) der Prüfablauf fortgesetzt.
- Sollte im Display „HIGH LOAD“ erscheinen, weist dies auf eine zu hohe Last ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) im Prüfobjekt hin. Eventuell besteht die Gefahr eines Kurzschlusses 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 -Taste ❸ der Prüfablauf fortgesetzt werden.
- Falls der Isolationswiderstand R_{ISO} größer als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem R_{ISO} -Symbol.

BENNING ST 720 im Netzbetrieb:

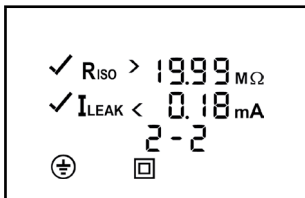
- Das BENNING ST 720 unterbricht den Prüfablauf nach der R_{ISO} -Messung und fordert den Anwender durch eine blinkende Anzeige „ I_{LEAK} “ auf, die 230 V Netzspannung auf die Prüfsteckdose ❶ zu schalten. Vergewissern Sie sicher, dass der Prüfling gesichert ist und drücken Sie die -Taste ❹, um den Berührungsstrom 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 ❹ 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:

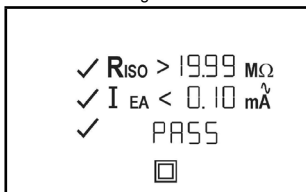


- Falls der Berührungsstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein $\checkmark$ neben dem I_{LEAK} -Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.

alternativ:

BENNING ST 720 im Batteriebetrieb (ohne Netzversorgung):

- Ebenso erscheint ein $\checkmark$ 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. 30 sec.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste 4 für ca. > 5 Sekunden um die Dauermessung zu starten. Nach 30 Sekunden 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.

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 $\times$ neben dem R_{ISO} -Symbol dargestellt werden. In diesem Fall ist der Messwert von der befähigten Person zu beurteilen.

8.2.3 Leitungstest

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

8.2.3.1 Prüfung von Kaltgeräteleitungen (IEC-Adapterleitungen)

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse 11 des BENNING ST 720.
- Schließen Sie die zu prüfende Kaltgeräteleitung über den Kaltgerätestecker 10 an das BENNING ST 720 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 $\times$ oder ein $\checkmark$ neben dem R_{PE} -Symbol angezeigt.



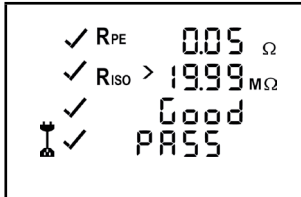
Der Schutzleiterwiderstand ist abhängig von Länge und Querschnitt der zu prüfenden Leitung. Es ist möglich, dass das Messergebnis akzeptabel ist, obwohl das BENNING ST 720 ein $\times$ neben R_{PE} darstellt.

- 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“ 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. 3 Min.) durchgeführt werden. Drücken Sie hierzu die Taste ② für ca. > 5 Sekunden 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 720 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 8.2.3.1 beschrieben weiter fort.

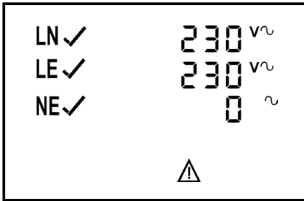
8.2.3.2 Prüfung von Leitungsroller, Mehrfachverteilern und Verlängerungsleitungen

- Entfernen Sie den Stecker der Netzanschlussleitung aus Buchse ⑪ des BENNING ST 720.
- Schließen Sie die im Lieferumfang befindliche Kaltgeräteleitung (IEC-Adapterleitung) an den Kaltgerätestecker ⑩ des BENNING ST 720 an.
- Die zu prüfende Leitung wird an die Prüfsteckdose ① und den Schukostecker der Kaltgeräteleitung angeschlossen.
- Durch drücken der Taste ② startet der automatische Prüfablauf.
- Der weitere Prüfablauf entspricht dem Prüfablauf von Abschnitt 8.2.3.1.

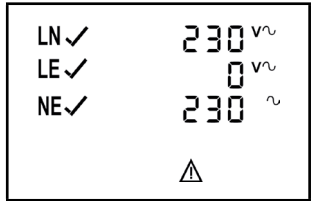
siehe Bild 6b: Prüfung von Leitungen, Mehrfachverteilern und Leitungsroller

8.3 Prüfung von FI/RCD Schutzschalter mit 30 mA Nennfehlerstrom

- Schließen Sie die Netzanschlussleitung an die Netzanschlussbuchse ⑪ des BENNING ST 720 an.
- Stecken Sie den Schutzkontaktstecker in eine Schutzkontaktsteckdose, die vom zu überprüfenden FI/RCD-Schutzschalter abgesichert ist. 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.



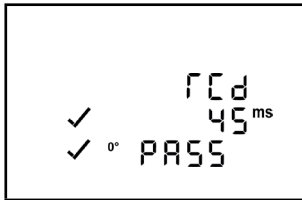
oder



- Durch drücken der  -Taste **6** wird bei korrekter Netzspannung (Symbole "LN" und "LE" im Display) die Prüfung des FI/RCD-Schutzschalters gestartet.

LN	LE	NE	Netzspannung
Blinkend	Blinkend	AUS	Keine Netzspannung
AUS	Blinkend	Blinkend	Erdfehler

- Das BENNING ST 720 erzeugt einen Fehlerstrom von 30 mA mit positiver (0°) bzw. negativer (180°) Anfangspolarität. Der FI/RCD-Schutzschalter löst aus und die Auslösezeit wird gemessen.
- Falls die Auslösezeit kleiner als der Grenzwert (200 ms) ist, erscheint ein ✓ neben der Auslösezeit.
- Die Prüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



- Die Prüfung ist mit umgekehrter Anfangspolarität zu wiederholen.
siehe Bild 7: Prüfung von 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.
- Bei der Prüfung von mobilen FI/RCD-Schutzschaltern ist zu beachten, dass der mobile FI/RCD-Schutzschalter an eine Schutzkontaktsteckdose angeschlossen wird, die nicht über einen FI/RCD-Schutzschalter abgesichert ist.

Die Messung kann beeinflusst werden durch:

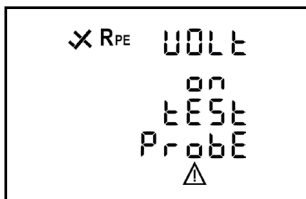


- Eine eventuell vorhandene Spannung zwischen Schutzleiter der Schutzkontaktsteckdose und Erde
- Ableitströme im Stromkreis hinter dem FI/RCD-Schutzschalter
- Weitere Erdungseinrichtungen
- Betriebsmittel, die hinter dem FI/RCD-Schutzschalter angeschlossen sind und eine Verlängerung der Auslösezeit verursachen,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

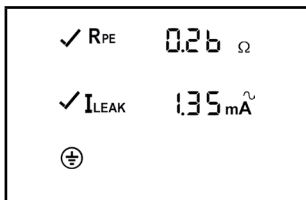
8.4 Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung

Die Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte erfolgt mit den optionalen Messadaptern 16 A CEE 3-phasig aktiv (044140) bzw. 32 A CEE 3-phasig aktiv (044141).

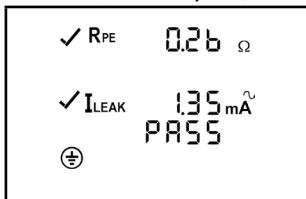
- Stecken Sie den CEE-Stecker des Prüfobjektes in die CEE-Kupplung des Messadapters und schließen Sie den CEE-Stecker des Messadapter an ein abgesichertes Versorgungsnetz (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/32 A).
- Die Messsignalleitung des Messadapters ist mit der Netzanschlussbuchse **11** des BENNING ST 720 zu verbinden.
- Stecken Sie den 4 mm Sicherheitsstecker der Prüfleitung mit Abgreifklemme in die 4 mm Sicherheitsbuchse **9** des BENNING ST 720 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  -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 HOLD -Taste **7** kann die Messung vorzeitig beendet werden.



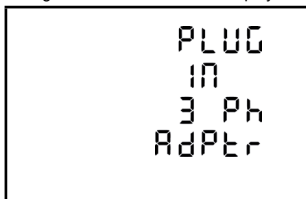
- Falls der Schutzleiterstrom kleiner als der zulässige Grenzwert ist, erscheint ein ✓ neben dem I_{LEAK} -Symbol.
- Die Gesamtprüfung gilt als bestanden, wenn das Symbol „PASS“ im Display erscheint.



siehe Bild 8: Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung (isolierte Aufstellung des Prüflings)

Hinweis zur Prüfung 3-phasiger Prüfobjekte unter Betriebsbedingung:

- Die Schutzleiterstrommessung erfolgt über einen Stromwandler im Schutzleiter des Messadapters. Das Prüfobjekt ist isoliert aufzustellen. Kein Teil des Prüfobjektes darf eine Verbindung zum Erdpotential haben. Ansonsten könnten Ableitströme gegen Erde das Messergebnis beeinflussen.
- Eine Betätigung der Taste **7** ohne vorherigen Anschluss des Messadapters an das BENNING ST 720 führt zu folgendem Warnhinweis im Display:



9. Instandhaltung



**Vor dem Öffnen das BENNING ST 720 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Die Arbeit am geöffneten BENNING ST 720 unter Spannung ist **ausschließlich Elektrofachkräften vorbehalten, die dabei besondere Maßnahmen zur Unfallverhütung treffen müssen.**

So machen Sie das BENNING ST 720 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 720 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 720 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 des BENNING ST 720 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Das BENNING ST 720 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 720 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 720 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.

9.4 Sicherungswechsel



**Vor dem Öffnen des BENNING ST 720 unbedingt spannungsfrei machen!
Elektrische Gefahr!**

Das BENNING ST 720 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 720 aus.
- Legen Sie das BENNING ST 720 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

9.5 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

9.6 Ersatzteile

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

10. Umweltschutz



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

Operating instructions

BENNING ST 720

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

- testing according to DIN VDE 0701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- testing of cable reels, multiple distributors and IEC power cords
- tripping time measurement of RCDs
- 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. Ambient conditions
7. Electrical specifications
8. Measuring with the BENNING ST 720
9. Maintenance
10. Environmental note

1. User notes

These operating instructions are intended for

- qualified electricians, competent persons and
- electrotechnically trained persons

The BENNING ST 720 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 720:



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 720 means that the BENNING ST 720 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 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 720 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 720 (see chapters 7.4 and 7.5). Exceeding the values might cause tripping of the fuses and damaging of the BENNING ST 720. 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 30 seconds 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

The scope of delivery for the BENNING ST 720 comprises:

- 3.1 One BENNING ST 720,
- 3.2 One test lead with alligator clip,
- 3.3 One IEC power cord (IEC adapter cable)

- 3.4 One mains connection cable
- 3.5 One compact protective pouch,
- 3.6 Six 1.5-V-batteries/ type AA (IEC LR6) fitted in the unit as initial equipment,
- 3.7 One operating manual

Parts subject to wear:

- The BENNING ST 720 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 720 is supplied by six 1.5 V batteries/ type AA (IEC LR6).

Note on optional accessories:

- Test badges "next test", 300 pieces
- Measuring adapter for 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 - shock-proof plug (044122)
 - 32 A CEE coupling - shock-proof plug (044123)
- 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, three-phase, active (044140)
 - 32 A CEE adapter, three-phase, active (044141)

As an alternative:

- BENNING CM 9 leakage current clamp for measuring the differential current, protective conductor current and load current of single-phase and three-phase loads (044065)
- Measuring adapter for BENNING CM 9 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 - 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 -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 -key, testing the protective conductor current (differential measurement) or contact current (direct measurement) under operating conditions (test sample is supplied with mains voltage)
- 5 -key, reducing the testing voltage to 250 V_{DC} or 500 V_{DC} for measuring the insulating resistance
- 6 -key, testing of 30 mA RCDs
- 7 -key, testing of three-phase devices under operating conditions
- 8 **Digital display**, indicates the test progress and individual measuring results,
- 9 **4 mm test socket**, for connecting the test lead with alligator clip
- 10 **IEC connector**, for connecting the IEC power cord
- 11 **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/ 32 A CEE adapter, three-phase, active)

5. General information

The BENNING ST 720 is intended for electrical safety tests according to DIN VDE 0701-0702, BGV A3 and ÖVE/ ÖNORM E8701.

Automatically, the BENNING ST 720 verifies the type of the connected test object and informs the user in case of incorrect selection of the testing procedure [2...3]: preset limiting values and measuring results with "pass/ fail" information make it easier to evaluate the test.

- At full battery capacity, the BENNING ST 720 allows to carry out approx. 2,500 device tests.

6. Ambient conditions

- The BENNING ST 720 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 $> 1 \text{ mm}$, (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 720 can be stored at any temperature within the range of -25°C to $+65^\circ\text{C}$ (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
$0.05 \Omega - 19.99 \Omega$	0.01Ω	$5 \% \pm 2 \text{ digits}$
Testing current:	$> 200 \text{ mA}$ (2 Ω)	
open-circuit voltage:	$4 \text{ V} - 9 \text{ V}$	
Preset limiting value:	0.3Ω	

7.2 Insulating resistance

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

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

Measuring range	Resolution	Measuring accuracy
$0.25 \text{ mA} - 19.99 \text{ mA}$	0.01 mA	$5 \% \pm 2 \text{ digits}$
Testing voltage:	$40 \text{ V}_{\text{AC}}, 50 \text{ Hz}$	
Testing current:	$< 10 \text{ mA}$ at $2 \text{ k}\Omega$	
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
$0.25 \text{ mA} - 19.99 \text{ mA}$	0.01 mA	$5 \% \pm 2 \text{ digits}$
Nominal voltage:	$230 \text{ V} \pm 10 \%$ (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:	$\text{max. } 276 \text{ V}$	

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 % ± 2 digits
Nominal voltage:	230 V ± 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°	
Preset limiting value:	200 ms	

7.8 Protective conductor current (direct measurement method) of three-phase test objects under operating conditions

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 respectively 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 Digit	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 DIN VDE 0701-0702 and ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Note:

Limiting values preset in **bold** are stored in the BENNING ST 720.

	Protection class I	Protection class II, III	Line test
Protective conductor resistance R_{PE}	for cords with rated current ≤ 16 A: ≤ 0.3 Ω 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.		≤ 0.3 Ω (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 for devices with heating elements $P > 3.5 \text{ kW}$		
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 720

8.1 Preparations for measuring

Operate and store the BENNING ST 720 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 720 might lead to unstable readings and measuring errors.



Before starting the BENNING ST 720, 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 720 (see chapters 7.4 and 7.5). Exceeding the values might cause tripping of the fuses and damaging of the BENNING ST 720. 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 720 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 720.



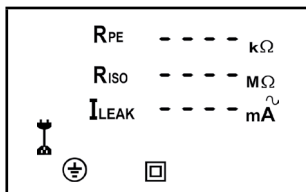
Before starting the test, switch the test object on (mains switch ON). If the BENNING ST 720 is connected to the mains voltage, the test object will be supplied with mains voltage during the protective conductor/ contact current measurement. During measurement, check the test object for proper functioning!



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.

8.1.1 Switching the BENNING ST 720 ON/ OFF

- Press and hold the keys ② and ③ for approx. 3 seconds to switch the BENNING ST 720 on. Acoustic signals confirm that the device is switched on. Press the keys again to switch the device off.

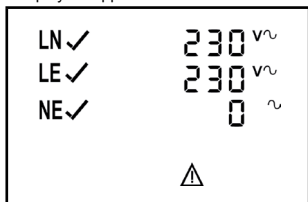


- After approx. 2 minutes, the BENNING ST 720 switches off automatically (APO, Auto Power-Off). It switches on again when the keys ② and ③ are pressed. An acoustic signal indicates that the device has switched off automatically.

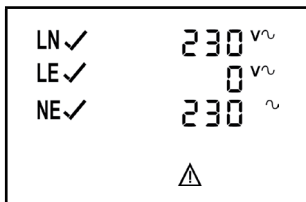
8.1.2 Testing the mains voltage on external shock-proof socket

- Connect the mains connection cable to the mains connection socket ⑪ of the BENNING ST 720.
- 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 720 must not be permanently connected to the mains voltage!

- After approx. 3 seconds, the BENNING ST 720 automatically switches to stand-by mode. See figure 3: Voltage measurement on external shock-proof socket

8.1.3 Testing procedure

The BENNING ST 720 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 720 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 720 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 720 is supplied with mains voltage via the jack ①, 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 ⑤.

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



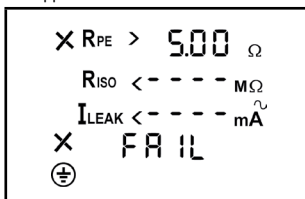
Prior to test, a visual inspection of the test object has to be carried out. In case of possible damages, the test must be stopped.

8.2.1 Testing of devices of protection class I ①

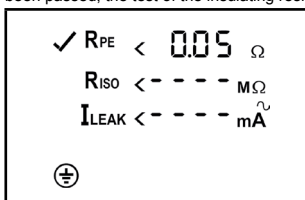
Testing of devices with protective conductor and accessible conductive parts which are connected to the protective conductor.

- Connect the test object to the test socket ① of the BENNING ST 720.
- Plug the 4 mm safety plug of the test lead with alligator clip into the 4 mm safety socket ② 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 ① and the shock-proof plug with a protected shock-proof socket (230 V, 50 Hz, 16 A).

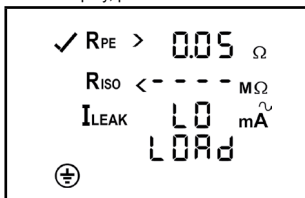
- If necessary, the testing voltage of the R_{ISO} (insulating resistance) measurement can be reduced to 250 V_{DC} by means of the 250V -key ⑤. The selected testing voltage is briefly shown on the display ⑧. Press the key again to switch back to the preset testing voltage of 500 V_{DC}.
- Switch the test object on.
- Press the $\oplus$ -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 the admissible limiting value, the measured value of R_{PE} will be shown on the display and a $\times$ 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 lower than the admissible limiting value, the measured value of R_{PE} is shown and a $\checkmark$ 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.

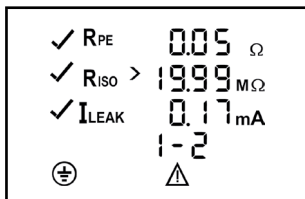


- Press the key ② to continue the testing procedure in case of the load being too low ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- If "HIGH LOAD" is shown on the display, this indicates an excessive load ($R_{L-N} \ll 14 \Omega$, $I_{LAST} (I_{LOAD}) > 16 \text{ A}$) of the test object. There might be danger of 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 $\checkmark$ appears next to the R_{ISO} symbol.

BENNING ST 720 in mains operating mode:

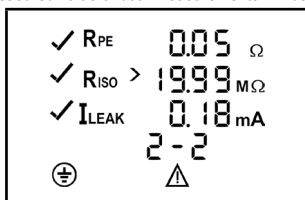
- The BENNING ST 720 interrupts the testing procedure after the R_{ISO} (insulating resistance) measurement and requests the user to switch the mains voltage of 230 V to the test socket ① by showing a flashing "I_{LEAK}" symbol. Make sure that the test sample is protected and press the I_{PE} key ④ to 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:

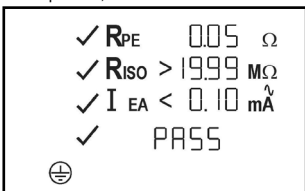


- If the protective conductor current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

As an alternative:

BENNING ST 720 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. 4 minutes). For this purpose press the key ② for approx. > 5 seconds until the ⚠ 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 720 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 8.2.1.

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. 30 seconds). Press the key ④ for approx. > 5 seconds to start permanent measurement. After 30 seconds, 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.

Note on measuring the contact current:

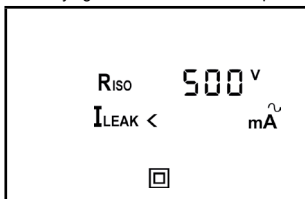
- Accessible conductive parts which are not connected with the protective conductor have to be tested as described in section 8.2.2. For measuring the contact current (direct measurement method), the BENNING ST 720 has to be operated with a mains voltage of 230 V.
- During contact current measurement 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.

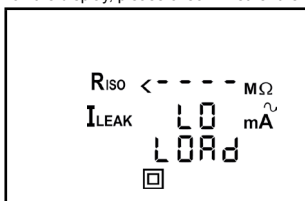
8.2.2 Testing of devices of protection class II (shock-proof) and of devices of protection class III (safety extra-low voltage)

Testing of devices without protective conductor and with accessible conductive parts

- Connect the test object to the test socket **1** of the BENNING ST 720.
- 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 -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 **3** to start the automatic testing procedure.
- If "Lo LOAD" is shown on the display, please check whether the test object is switched on.

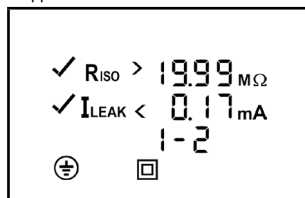


- Press the key **3** to continue the testing procedure in case of the load being too low ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- If "HIGH LOAD" is shown on the display, this indicates an excessive load ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{LAST} (I_{LOAD}) > 16 \text{ A}$) of the test object. There might be danger 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 **3**.
- If the insulating resistance R_{ISO} is higher than the admissible limiting value, a  appears next to the R_{ISO} symbol.

BENNING ST 720 in mains operating mode:

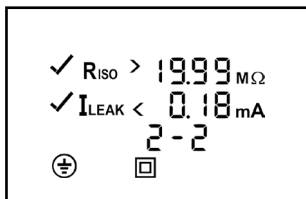
- The BENNING ST 720 interrupts the testing procedure after the R_{ISO} (insulating resistance) measurement and requests the user to switch the mains voltage of 230 V to the test socket **1** by showing a flashing "I_{LEAK}" symbol. - Make sure that the test sample is protected and press the -key **4** 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:

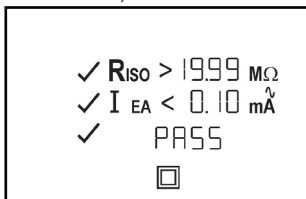


- If the contact current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.

As an alternative:

BENNING ST 720 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. 30 seconds). Press the key 4 for approx. > 5 seconds to start permanent measurement. After 30 seconds, 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.

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. In this case, the measured value has to be evaluated by a competent person.

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)

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket 11 of the BENNING ST 720.
- Connect the IEC power cord to be tested to the BENNING ST 720 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 ✗ or a ✓ is indicated next to the R_{PE} symbol.



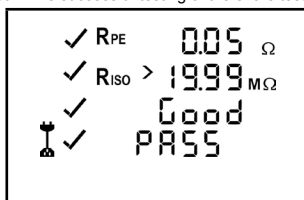
The protective conductor resistance depends on the length and cross-section of the line to be tested. It is possible that the measuring result is acceptable although the BENNING ST 720 indicates a ✗ next to the R_{PE} symbol.

- 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)
 - "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. 3 minutes). 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 720 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 8.2.3.1.

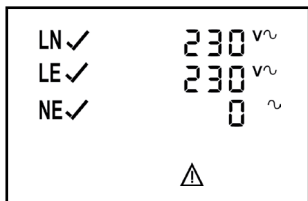
8.2.3.2 Testing of cable reels, multiple distributors and extension cables

- Disconnect the plug of the mains connection cable from the socket ① of the BENNING ST 720.
- Connect the IEC power cord (IEC adapter cable) included in the scope of delivery to the IEC connector ⑩ of the BENNING ST 720.
- 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 8.2.3.1.

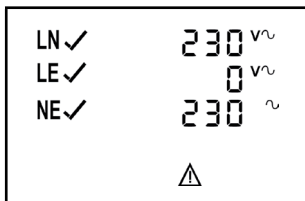
See figure 6b: Testing of lines, multiple distributors and cable reels

8.3 Testing RCDs with a nominal fault current of 30 mA

- Connect the mains connection cable to the mains connection socket ① of the BENNING ST 720.
- Make sure to connect the shock-proof plug with a shock-proof socket which is protected by the RCD 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. 2 seconds.



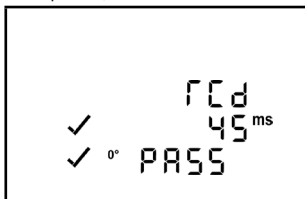
or



- With correct mains voltage ("LN" and "LE" symbols on the display), press the -key **6** to start the RCD test.

LN	LE	NE	Mains voltage
Flashing	Flashing	OFF	No mains voltage
OFF	Flashing	Flashing	Earth fault

- The BENNING ST 720 generates a fault current of 30 mA with positive (0°) or negative (180°) initial polarity. The RCD will be tripped and the tripping time will be measured.
- If the tripping time is less than the limiting value (200 ms), a ✓ will be shown next to the tripping time.
- The test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



- Repeat the test with reversed initial polarity.

See figure 7: Testing of RCD ($I_{\Delta N}$ 30 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.
- When testing mobile RCDs, make sure that the mobile RCD is connected with a shock-proof socket which is not protected by an own RCD.

Measurement might be influenced by:

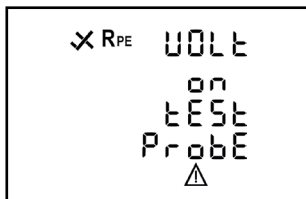


- a possibly existing voltage between the protective conductor of the shock-proof socket and earth
- leakage currents in the circuit behind the RCD
- further earthing equipment
- equipment which is connected behind the RCD and which will cause a longer tripping time, e.g. capacitors or rotating machines

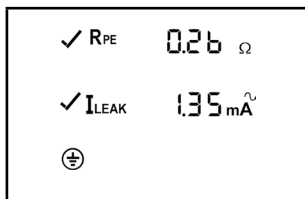
8.4 Testing three-phase test objects under operating conditions

Three-phase test objects are tested by means of the optional measuring adapters 16 A CEE, three-phase, active (044140) or 32 A CEE, three-phase, active (044141).

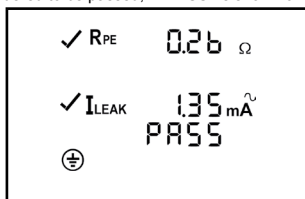
- Connect the CEE plug of the test object with the CEE coupling of the measuring adapter and connect the CEE plug of the measuring adapter to a protected supply mains (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32 A).
- Connect the measuring signal cable of the measuring adapter with the mains connection socket **1** of the BENNING ST 720.
- Connect the 4 mm safety plug of the test lead with alligator clip with the 4 mm safety socket **9** of the BENNING ST 720 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 -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 $\oplus$ key **7** to finish early the measurement.



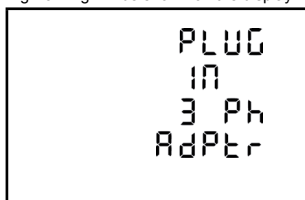
- If the protective conductor current is lower than the admissible limiting value, a ✓ will be shown next to the I_{LEAK} symbol.
- The overall test is considered to be passed, if "PASS" is shown on the display.



See figure 8: Testing three-phase test objects under operating conditions (test sample placed on insulated surface)

Note on testing three-phase test objects under operating conditions:

- The protective conductor current measurement will be carried out by means of a current transformer in the protective conductor of the measuring adapter. 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.
- When pressing the key **7** without previously connecting the measuring adapter to the BENNING ST 720, the following warning will be shown on the display:



9. Maintenance



Before opening the BENNING ST 720, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

Work on the opened BENNING ST 720 under voltage must be carried out **by skilled electricians with special precautions for the prevention of accidents only!**

Make sure that the BENNING ST 720 is free of voltage as described below 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 720 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 720 must be switched off immediately, disconnected from the measuring points and secured to prevent further utilisation.

9.2 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.

9.3 Battery replacement



Before opening the BENNING ST 720, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING ST 720 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 720 off.
- Put the BENNING ST 720 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.

9.4 Fuse replacement



Before opening the BENNING ST 720, make sure that it is free of voltage! Electrical danger!

The BENNING ST 720 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 720 off.
- Put the BENNING ST 720 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

9.5 Calibration

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

9.6 Spare parts

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

10. 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 720

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

- contrôle conformément à DIN VDE 0701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- contrôle des enrouleurs de câble, des câbles de distribution multiple et des câbles d'alimentation CEI
- mesure du temps de déclenchement des dispositifs différentiels « RCD »
- 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. Fourniture
4. Description de l'appareil
5. Indications générales
6. Conditions d'environnement
7. Indication des valeurs électriques
8. Mesure avec le BENNING ST 720
9. Entretien
10. 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 720 est conçu pour effectuer des mesures dans un environnement sec (pour de plus amples informations, consulter la section « Conditions d'environnement »).

Les symboles suivants sont utilisés dans cette notice d'emploi et sur le BENNING ST 720:



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 720 signifie que le BENNING ST 720 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 VDE 0404 Partie 1 et 2

DIN VDE 0411 Partie 1/ EN 61010 Partie 1

DIN VDE 0413 Partie 1/ EN 61557 Partie 1, 2, 4 et 10

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 720 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 720 (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 720. Des dommages dû à une surcharge ne sont pas couverts par la garantie.



Evitez d'effectuer des mesures répétées du courant du conducteur de protection et du courant de contact avec une durée de mesure de 30 secondes 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 sont pas détériorés.

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. Fourniture

Les composants suivants font partie de la fourniture du BENNING ST 720 :

- 3.1 un BENNING ST 720,
- 3.2 un câble d'essai avec pince crocodile,
- 3.3 un câble d'alimentation CEI (câble adaptateur CEI)
- 3.4 un câble d'alimentation secteur
- 3.5 un étui compact de protection,
- 3.6 six piles rondes de 1,5 V mignon (IEC LR 6/ AA) montées initialement dans l'appareil,
- 3.7 une notice d'emploi.

Remarque concernant les pièces d'usure :

- L'appareil BENNING ST 720 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 720 est alimenté par six piles rondes incorporées de 1,5 V mignon (IEC LR6/ AA).

Remarque concernant les accessoires en option :

- plaquettes d'essai « Next test date », 300 pièces
- adaptateur de mesure pour appareils 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 - fiche mâle de sécurité (044122)
 - coupleur CEE 32 A - fiche mâle de sécurité (044123)
- 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, triphasé, actif (044140)
 - adaptateur de mesure CEE 32 A, triphasé, actif (044141)

Alternativement :

- pince de courant de fuite BENNING CM 9 pour la mesure du courant différentiel, du courant du conducteur de protection et du courant de charge sur les appareils monophasés et triphasés (044065)
- adaptateur de mesure pour la pince de courant de fuite BENNING CM 9, les conducteurs sortis séparément et avec double isolation :
 - coupleur de sécurité 16 A - fiche mâle de sécurité (044131)
 - coupleur CEE 16 A - fiche mâle CEE (044127)
 - coupleur CEE 32 A - fiche mâle CEE (044128)
- Les formulaires de rapport d'essais « Contrôle d'appareils électriques » peuvent être téléchargés gratuitement sur www.benning.de

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
- 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,

triphasé, actif / de 32 A, triphasé, actif

5. Indications générales

Le contrôleur BENNING ST 720 sert à effectuer des contrôles de sécurité conformément à DIN VDE 0701-0702, BGV A3 et ÖVE/ ÖNORM E8701.

L'appareil BENNING ST 720 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 préétablies et les résultats de mesure avec information « bon/ mauvais » facilitent l'évaluation du contrôle.

- Avec pleine capacité des piles, l'appareil BENNING ST 720 permet d'effectuer 2500 contrôles d'appareils environ.

6. Conditions d'environnement

- Le BENNING ST 720 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 720 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 préétablie:	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 préétablie:	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 préétablie:	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 secondes	
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 secondes	
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 d'essai / polarité:	30 mA sinusoïdal/ 0° et 180°	
Valeur limite préréglée:	200 ms	

7.8 Courant du conducteur de protection au moyen de la mesure directe (objets de contrôle triphasés sous conditions de fonctionnement)

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 DIN VDE 0701-0702 et ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Remarque:

Les valeurs limites préétablies imprimées en gras sont mémorisées dans l'appareil BENNING ST 720.

	Classe de protection I	Classe de protection II, III	Test de ligne
Résistance du conducteur de protection R _{PE}	pour les lignes avec un courant assigné ≤ 16 A : ≤ 0,3 Ω jusqu'à une longueur de 5 m, pour 7,5 m supplémentaires: plus 0,1 Ω, max. 1 Ω, pour les lignes avec des courants assignés plus hauts, il s'applique la valeur de résistance ohmique calculée		≤ 0,3 Ω (voir classe de protection I)
Résistance d'isolement R _{ISO}	≥ 1 MΩ ≥ 2 MΩ pour la preuve d'une séparation sûre (transformateur) ≥ 0,3 MΩ pour les appareils avec des éléments de chauffage	≥ 2 MΩ (classe de protection II), ≥ 0,25 MΩ (classe de protection III),	≥ 1 MΩ
Courant du conducteur de protection I _{EA} / I _{LEAK}	≤ 3,5 mA aux pièces conductrices avec connexion PE 1 mA/ kW pour les appareils avec des éléments de chauffage P > 3,5 kW		
Courant de contact I _{EA} / I _{LEAK}	≤ 0,5 mA aux pièces conductrices sans connexion PE	≤ 0,5 mA aux pièces conductrices sans connexion PE	

8. Mesurer avec le BENNING ST 720

8.1 Préparation de la mesure

Utilisez et stockez le BENNING ST 720 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 720 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 720 (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 720. 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 ❶ de l'appareil BENNING ST 720 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 720.

Avant de commencer le contrôle, allumez l'objet de contrôle (interrupteur d'alimentation sur « Marche »).



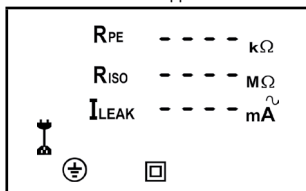
Si l'appareil BENNING ST 720 est raccordé à la tension secteur, l'objet de contrôle sera alimenté en tension secteur pendant la mesure du conducteur de protection / du courant de contact. Assurez-vous du fonctionnement correct de l'objet de contrôle pendant la mesure !



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.

8.1.1 Mise en marche/ en arrêt du contrôleur BENNING ST 720

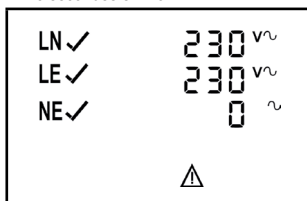
- L'appareil BENNING ST 720 est allumé en maintenant appuyées les touches ② et ③ pour 3 secondes environ. La mise en marche est confirmée par signaux acoustiques. Appuyez sur les touches encore une fois afin d'éteindre l'appareil.



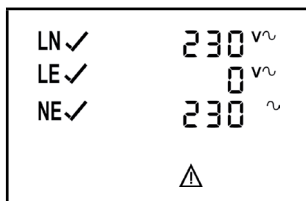
- Après 2 minutes environ, l'appareil BENNING ST 720 s'éteint automatiquement (APO, Auto-Power-Off). L'appareil s'allume de nouveau quand les touches ② et ③ sont appuyées. Un signal acoustique signale l'arrêt automatique de l'appareil.

8.1.2 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 720.
- 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 720 à la tension secteur en permanence.

- Après 3 secondes, l'appareil BENNING ST 720 retourne automatiquement en mode veille. voir figure 3: Mesure de tension sur une prise de courant de sécurité externe

8.1.3 Procédure de contrôle

Le contrôleur BENNING ST 720 sert à effectuer des contrôles de sécurité conformément à DIN VDE 0701-0702 et ÖVE/ ÖNORM E 8701. Pour plus d'informations concernant les contrôles et les valeurs limites, référez-vous aux versions actuelles des normes correspondantes.

L'appareil BENNING ST 720 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 720 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 manœuvre 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 manœuvre 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 720 est alimenté en tension secteur ①, 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.

8.2 Contrôle d'appareils et d'équipements électriques conformément à DIN VDE 0701-0702 et ÖVE/ ÖNORM E 8701

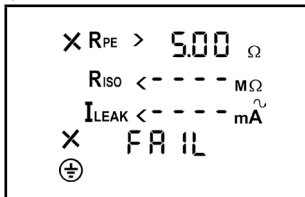


Avant de commencer le contrôle, effectuez un contrôle visuel de l'objet de contrôle. Au cas où l'objet de contrôle serait endommagé, interrompez le contrôle.

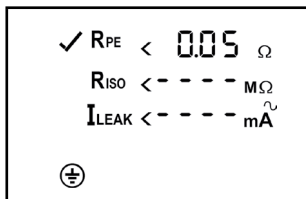
8.2.1 Contrôle d'appareils de la classe de protection I

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

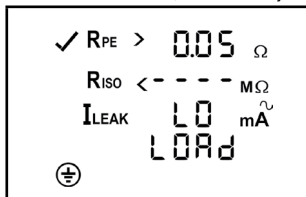
- Raccordez l'objet de contrôle à la prise de test ① du contrôleur BENNING ST 720.
- Branchez le connecteur de sécurité 4 mm du câble d'essai à la douille de sécurité ⑨ et établissez une connexion avec une pièce métallique de l'objet de contrôle.
- Pour le mode d'alimentation par secteur (courant du 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 ① 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 supérieure à la valeur limite admissible, 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 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.

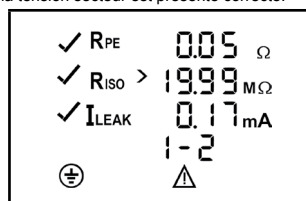


- Appuyez sur la touche ② afin de continuer le contrôle en cas d'une charge trop faible ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Si « HIGH LOAD » est affiché sur l'écran, cela indique une charge excessive ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{LAST} \text{ (Charge)} > 16 \text{ A}$) dans l'objet de contrôle. Eventuellement, 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 720 en mode d'alimentation par secteur :

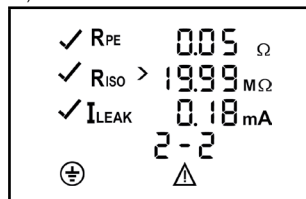
- Suite à la mesure R_{ISO} , l'appareil BENNING ST 720 interrompt la procédure de contrôle et demande l'utilisateur au moyen de l'affichage clignotante « I_{LEAK} » de commuter la tension secteur de 230 V à la prise de test ①. Assurez-vous que l'objet de contrôle est protégé et appuyez sur la touche 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 :

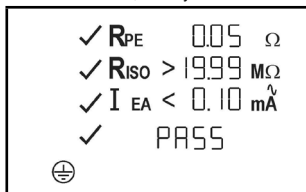


- Si le courant du conducteur de protection est inférieur à la valeur limite admissible, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{LEAK} ».
- Le contrôle entier est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.

Alternativement :

L'appareil BENNING ST 720 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. 4 minutes). 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 720 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 8.2.1.

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. 30 secondes). Appuyez sur la touche ④ pour > 5 secondes environ afin de lancer la mesure permanente. Après 30 secondes, 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.

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 8.2.2. Pour la mesure du courant de contact (mesure directe), l'appareil BENNING ST 720 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.

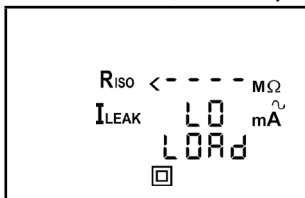
8.2.2 Contrôle d'appareils de la classe de protection II □ et d'appareils de la classe de protection III ⚡ (basse tension de protection)

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

- Raccordez l'objet de contrôle à la prise de test ① du contrôleur BENNING ST 720.
- Établissez une connexion entre la douille de test 4 mm ⑨ 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 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 préréglée de 500 V_{DC}.



- Allumez l'objet de contrôle.
- Appuyez sur la touche  ③ afin de commencer le contrôle automatique.
- Au cas où « Lo LOAD » est affiché sur l'écran, vérifiez si l'objet de contrôle est allumé.

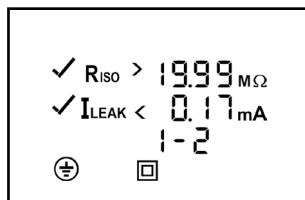


- Appuyez sur la touche ③ afin de continuer le contrôle en cas d'une charge trop faible ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Si « HIGH LOAD » est affiché sur l'écran, cela indique une charge excessive ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{LAST} \text{ (Charge)} > 16 \text{ A}$) dans l'objet de contrôle. Eventuellement, 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  ③.
- 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 720 en mode d'alimentation par secteur :

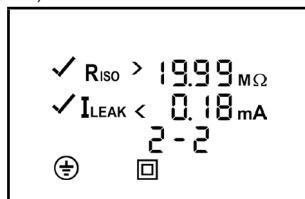
- Suite à la mesure R_{ISO} , l'appareil BENNING ST 720 interrompt la procédure de contrôle et demande l'utilisateur au moyen de l'affichage clignotante « I_{LEAK} » de commuter la tension secteur de 230 V à la prise de test ①. Assurez-vous que l'objet de contrôle est protégé et appuyez sur la touche  ④ 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 ④, 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:

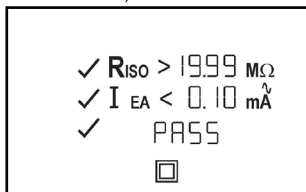


- Si le courant de contact est inférieur à la valeur limite admissible, le symbole ✓ est affiché à côté du symbole « I_{LEAK} ».
- Le contrôle entier est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.

Alternativement :

L'appareil BENNING ST 720 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. 30 secondes). Appuyez sur la touche 4 pour > 5 secondes environ afin de lancer la mesure permanente. Après 30 secondes, 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.

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 prééglée 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.

8.2.3 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.

8.2.3.1 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 720.
- Connectez le câble d'alimentation CEI à contrôler à l'appareil BENNING ST 720 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 X ou ✓ est affiché à côté du symbole R_{PE} .



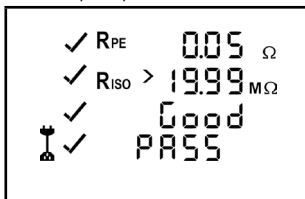
La résistance du conducteur de protection dépend de la longueur et de la section transversale du câble à contrôler. Il est possible que le résultat de mesure est acceptable bien qu'un symbole soit affiché à X côté du symbole R_{PE} sur l'écran de l'appareil BENNING ST 720.

- 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. 3 minutes). 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 720 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 8.2.3.1.

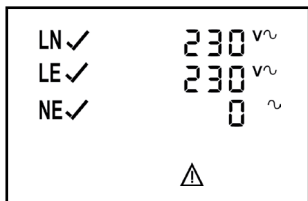
8.2.3.2 Contrôle d'enrouleurs de câble, de câbles de distribution multiple et de rallonges électriques

- Enlevez la fiche du câble d'alimentation secteur de la prise ⑪ de l'appareil BENNING ST 720.
- Raccordez le câble d'alimentation CEI (câble adaptateur CEI) compris dans le contenu de l'emballage à la fiche mâle CEI ⑩ de l'appareil BENNING ST 720.
- Connectez le câble à contrôler à la prise de test ① et à la fiche mâle de sécurité du câble d'alimentation CEI.
- Appuyez sur la touche ② afin de commencer le contrôle automatique.
- La suite du contrôle correspond à la procédure de contrôle du chapitre 8.2.3.1.

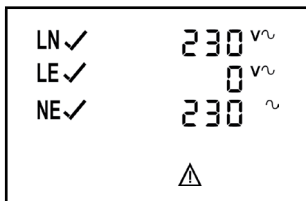
voir figure 6b: Contrôle de câbles, de câbles de distribution multiple et d'enrouleurs de câble

8.3 Contrôle des dispositifs différentiels « RCD » avec un courant de défaut nominal de 30 mA

- Branchez le câble d'alimentation secteur à la prise d'alimentation secteur ⑪ de l'appareil BENNING ST 720.
- Branchez la fiche de sécurité à une prise de courant de sécurité protégée par le dispositif différentiel « RCD » 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 2 secondes environ.



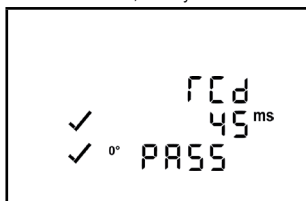
ou



- Avec la tension secteur correcte (symboles « LN » et « LE » sur l'écran), le contrôle du dispositif différentiel « RCD » est lancé en appuyant sur la touche 6.

LN	LE	NE	Tension secteur
Clignotant	Clignotant	Arrêt	Aucune tension secteur
Arrêt	Clignotant	Clignotant	Défaut à la terre

- L'appareil BENNING ST 720 génère un courant de défaut de 30 mA avec une polarité initiale positive (0°) ou négative (180°). Le dispositif différentiel « RCD » déclenche et le temps de déclenchement est mesuré.
- Si le temps de déclenchement est inférieur à la valeur limite (200 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.



- Répétez le contrôle avec polarité initiale inversée.
- voir figure 7: Contrôle des dispositifs différentiels « RCD » ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

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.
- Pour le contrôle des dispositifs différentiels « RCD » mobiles, il faut faire attention à ce que le dispositif différentiel « RCD » mobile soit branché à une prise de courant de sécurité qui n'est pas protégée par un dispositif différentiel « RCD ».

La mesure peut être influencée par :

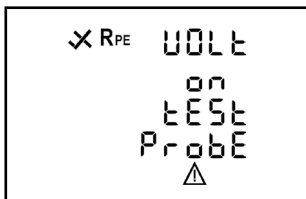
- une tension éventuelle entre le conducteur de protection de la prise de courant de sécurité et la terre
- des courants de fuite dans le circuit derrière le dispositif différentiel « RCD »
- d'autres dispositifs de mise à la terre
- des équipements électriques connectés derrière le dispositif différentiel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



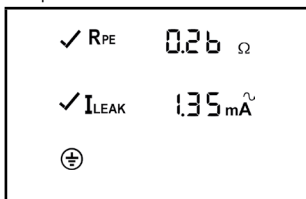
8.4 Contrôle des appareils triphasés sous conditions de fonctionnement

Le contrôle d'appareils triphasés est effectué au moyen des adaptateurs de mesure CEE de 16 A, triphasé, actif (044140) ou de 32 A, triphasé, actif (044141).

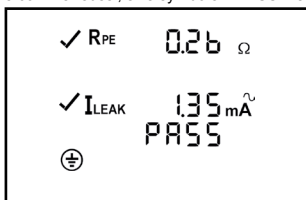
- Branchez la fiche CEE de l'objet de contrôle au coupleur CEE de l'adaptateur de mesure et branchez la fiche CEE de l'adaptateur de mesure à un réseau d'alimentation protégé (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32 A).
- Branchez le câble de signal de mesure de l'adaptateur de mesure à la prise d'alimentation secteur 11 de l'appareil BENNING ST 720.
- Branchez le connecteur de sécurité 4 mm du câble d'essai à la douille de sécurité 4 mm 9 de l'appareil BENNING ST 720 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 7 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.



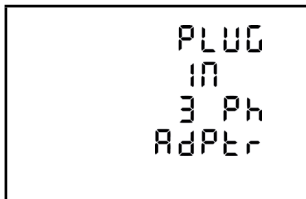
- Si le courant du conducteur de protection est inférieur à la valeur limite admissible, le symbole  est affiché à côté du symbole « I_{LEAK} ».
- Le contrôle est considéré comme réussi, si le symbole « PASS » est affiché sur l'écran.



voir figure 8: Contrôle des appareils triphasés sous conditions de fonctionnement (mise en place isolée de l'objet de contrôle)

Remarque concernant le contrôle des appareils triphasés sous conditions de fonctionnement:

- La mesure du courant du conducteur de protection est effectuée la moyen d'un transformateur de courant au conducteur de protection de l'adaptateur de mesure. 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 la terre. Sinon, des courants de fuite par rapport à la terre pourraient influencer le résultat de mesure.
- Au cas où la touche  serait appuyée sans connexion préalable de l'adaptateur de mesure à l'appareil BENNING ST 720, l'avertissement suivant est affiché sur l'écran :



9. Entretien



Il faut absolument mettre le BENNING ST 720 hors tension avant de l'ouvrir !
Danger électrique !

Seuls des électrotechniciens devant prendre des mesures particulières pour éviter les accidents sont autorisés à procéder à des travaux sur le BENNING ST 720 ouvert sous tension.

Procédure à suivre pour mettre le BENNING ST 720 hors tension avant de l'ouvrir:

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

9.1 Rangement sûr de l'appareil

Dans certaines conditions, la sécurité de travail avec le BENNING ST 720 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 720 immédiatement hors circuit, le retirer du point de mesure et le protéger de manière à ne plus être utilisé.

9.2 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.

9.3 Remplacement des piles



**Il faut absolument mettre le BENNING ST 720 hors tension avant de l'ouvrir !
Danger électrique !**

Le BENNING ST 720 est alimenté par six piles incorporées de 1,5 V/ AA (IEC LR 06).

Il est nécessaire de remplacer les piles (voir fig. 9) quand le symbole de piles  apparaît sur l'affichage.

Remplacez les piles de la manière suivante:

- Éteignez l'appareil BENNING ST 720.
- Posez l'appareil BENNING ST 720 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.

9.4 Remplacement des fusibles



**Il faut absolument mettre le BENNING ST 720 hors tension avant de l'ouvrir !
Danger électrique !**

L'appareil BENNING ST 720 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 720.
- Posez l'appareil BENNING ST 720 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

9.5 Étalonnage

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

9.6 Pièces de rechange

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

10. Information sur l'environnement



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

Návod k obsluze BENNING ST 720

Přístrojový tester pro bezpečnostně technické zkoušení přenosných elektrických zařízení/ provozních prostředků

- Zkoušky podle DIN VDE 0701-0702
- Zkoušky kabelových cívek, vícenásobných rozvaděčů a připojovacích kabelů přístrojů
- Měření doby vybavení proudových chráničů RCD
- Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem

Obsah

1. Pokyny pro uživatele
2. Bezpečnostní pokyny
3. Obsah dodávky
4. Popis přístroje
5. Všeobecné údaje
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s BENNING ST 720
9. Údržba
10. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny pro uživatele

Tento návod je určen pro

- odborní elektrikáři (EF), oprávněné osoby a
- elektrotechnicky poučené osoby (EuP)

BENNING ST 720 je určen pro měření v suchém prostředí (Blíže v kapitole 6. „Podmínky prostředí“).

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING ST 720 jsou použity následující symboly:



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí úrazu elektrickým proudem.



Tento symbol upozorňuje na nebezpečí při používání přístroje BENNING ST 720 (řídte se technickou dokumentací!).



Tento symbol na BENNING ST 720 znamená, že BENNING ST 720 splňuje směrnice EU.



Tento symbol se zobrazí na ukazateli v případě vybití baterie. Pokud symbol baterie bliká, tak, prosím, neprodleně vyměňte stávající baterie za nové. Nabité baterie jsou nutné mimo jiné pro měření se síťovým provozním napětím.



(AC) Střídavé napětí nebo proud.



Uzemnění (napětí vůči zemi).



Třída ochrany I



Třída ochrany II

2. Bezpečnostní pokyny

Tento přístroj je dle normy

DIN VDE 0404 část 1 a 2

DIN VDE 0411 část 1/ EN 61010 část 1

DIN VDE 0413 část 1/ EN 61557 část 1, 2, 4 a 10

sestrojen a prověřen a opustil výrobní závod bez závad. Pro udržení tohoto stavu a pro zajištění bezpečného provozu musí uživatel dbát upozornění a varování v tomto návodu obsažených. Nesprávné chování a nedodržování výstražných upozornění může vést k těžkým **úrazům** i se **smrteľnými** následky.



Pozor při pracích v blízkosti holých vodičů nebo nosičů hlavního vedení. Kontakt s vodiči může způsobit úder elektrickým proudem.



BENNING ST 720 může být použit jen v obvodech kategorie II s max. 300 V AC proti zemi.

Dbejte na to, že práce na vodivých dílech a zařízeních jsou nebezpečné. Napětí nad 30 V AC a 60 V DC mohou být pro lidi životu nebezpečná.



Přístroj smí být připojen pouze na jednofázovou síť 230 V, 50 Hz s jištěním 16 A. Prosím, respektujte, že maximální spínaný výkon/ zátěž lamp zkušební zásuvky v přístroji BENNING ST 720 nesmí být překročen, viz kapitoly 7.4 a 7.5.

Překročení zátěže může vést ke zničení pojistky a poškození přístroje BENNING ST 720. Poškození přístroje z důvodů přetížení nelze uplatňovat jako reklamaci vadného přístroje.



Zabraňte opakovaným měřením ochranného vodiče a měření dotykového proudu v délce 30 s. Délka měření na zařízeních s vysokým proudovým odběrem (16 A). Opakované měření při max. zátěži (16 A) může ohřát vnitřní část zařízení a tím i venkovní část zařízení.



Měření odporu ochranného vodiče může být zkresleno od paralelně připojených impedancí od ostatních provozních proudových okruhů a od vyrovnávacích proudů.

Měření ochranného vodiče a měření izolačního odporu smí být prováděno pouze v beznapětovém stavu zařízení.



Před každým použitím proveďte, zda přístroj nejsou poškozeny.

Pokud je bezpečný provoz přístroje dále nemožný, přístroj neužívejte a zabraňte, aby s ním nemohly nakládat ani další osoby.

Předpokládejte, že další bezpečný provoz není možný,

- když přístroj vykazuje viditelná poškození,
- když přístroj nepracuje,
- po dlouhém skladování v nevyhovujících podmínkách,
- po obtížné přepravě,
- když přístroj jsou vlhké.



Aby se vyloučilo ohrožení

- nedotýkejte se kabelů s holými měřicími hroty,
- kabely zasuněte do odpovídajícím způsobem označených zdířek na měřicím přístroji



Údržba:

Zkušební zařízení neotevírejte, neobsahuje žádné konstrukční díly, které by mohly být uživatelem opraveny. Oprava a servis mohou být prováděny pouze kvalifikovaným personálem.



Čištění:

Pouzdro pravidelně otřete do sucha utěrkou a čisticím prostředkem. Nepoužívejte žádné leštící prostředky nebo rozpouštědla.

3. Rozsah dodávky

Součástí dodávky přístroje BENNING ST 720 je:

- 3.1 jeden měřicí přístroj BENNING ST 720,
- 3.2 jeden kus kontrolního kabelu s upínací svorkou,
- 3.3 jeden kus připojovacího kabelu přístroje (připojovací kabel IEC)

- 3.4 jeden kus síťového kabelu
- 3.5 jedna praktická ochranná brašna,
- 3.6 šest 1,5 V mignon baterie/ AA (IEC LR6),
- 3.7 návod k obsluze.

Upozornění na opotřebovatelné součástky:

- BENNING ST 720 obsahuje dvě pojistky k ochraně proti přetížení:
Dvě pojistky se jmenovitým proudem 16 A, 250 V, F, schopnost odpojení ≥ 500 A, průměr = 5 mm, délka = 20 mm (10019440)
- BENNING ST 720 je napájen šestma zabudovanými 1,5 V mignonbateriemi (AA/ IEC LR6)

Poznámky k volitelnému příslušenství:

- Zkušební štítky "Next test date" 300 kusů
- Měřicí adaptér pro 3fázové zařízení (pasivní, spínané zařízení bez závislosti na síti) pro měření R_{PE} , R_{ISO} a I_{EA} :
 - 16 A CEE spojka - bezpečnostní konektor (044122)
 - 32 A CEE spojka - bezpečnostní konektor (044123)
- Měřicí adaptér pro 3fázové zařízení (aktivní, spínaného zařízení se závislostí na síti) pro měření R_{PE} a I_{PE} (přímé měření) při funkčních podmínkách:
 - 16 A CEE 3fázový aktivní (044140)
 - 32 A CEE 3fázový aktivní (044141)

Alternativně:

- Proudové digitální kleště BENNING CM 9 pro měření rozdílových proudů, proudů ochranného vodiče a zátěžového proudu na jednofázových a třífázových spotřebičích (044065)
- Měřicí adaptér pro proudové digitální kleště BENNING CM 9, vodič je jednotlivě vyveden a má dvojistou izolaci:
 - 16 A bezpečnostní spojka - 16 A bezpečnostní konektor (044131)
 - 16 A CEE-spojka - CEE-konektor (044127)
 - 32 A CEE-spojka - CEE-konektor (044128)
- Zkušební protokol "Prüfung elektrischer Geräte" (Zkoušení elektrických zařízení) si můžete bezplatně stáhnout na www.benning.de

4. Popis přístroje

viz obr. 1: Přední strana přístroje

viz obr. 2: Horní strana přístroje

Na obr. 1 a 2 zobrazené ukazatele a ovládací prvky jsou popsány dále:

- ❶ **Zkušební zásuvka**, pro připojení zkoušeného zařízení,
- ❷  **-Tlačítko**, zkoušení zařízení s třídou ochrany I (zařízení s ochranným vodičem a vodivými díly nechráněnými proti doteku, které jsou připojené na ochranný vodič)
- ❸  **-Tlačítko**, zkoušení zařízení třídy ochrany II (zařízení s ochrannou izolací bez ochranného vodiče a s vodivými díly nechráněnými proti doteku) nebo zkoušení zařízení třídy ochrany III (bezpečné malé napětí),
- ❹  **-Tlačítko**, měření proudu ochranného vodiče (rozdílové měření), resp. dotkový proud (přímé měření) s podmínkou funkčnosti (zařízení je napájené ze sítě)
- ❺  **-Tlačítko**, snížení měřicího napětí na 250 V_{DC}, resp. 500 V_{DC} pro měření izolačního odporu
- ❻  **-Tlačítko**, měření na proudových chráničích 30 mA RCD
- ❼  **-Tlačítko**, měření 3fázových přístrojů při funkčních podmínkách
- ❽  **Průběh**, zobrazuje průběh zkoušky a výsledky jednotlivých měření
- ❾ **4 mm zkušební zdířka**, pro připojení zkušebního kabelu s připojovací svorkou
- ❿ **Připojovací zásuvka zařízení (IEC-zásuvka)**, pro připojení připojovacího kabelu zařízení
- ⓫ **Síťový připojovací konektor**, k připojení na síť (230 V, 50 Hz), pro měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem, resp. pro připojení měřicího signalizačního vodiče měřicího adaptéru 16 A CEE 3fázový aktivní/ 32 A CEE 3fázový aktivní.

5. Všeobecné údaje

BENNING ST 720 provádí elektrické bezpečnostní zkoušky podle DIN VDE 0701-0702.

BENNING ST 720 samostatně kontroluje druh připojeného kontrolovaného objektu a upozorňuje uživatele na nesprávnou volbu zkušebního postupu (❷...❸): předem nastavené mezní hodnoty a výsledky měření "dobrý/ špatný" usnadňují vyhodnocení zkoušky.

- Při plné kapacitě baterie je možné s přístrojem BENNING ST 720 provést přibližně 2500 měření.

6. Podmínky prostředí

- BENNING ST 720 je určen pro měření v suchém prostředí
- Maximální nadmořská výška při měření: 2000 m,
- Kategorie přepětí / nastavení: IEC 61010-1 → 300 V kategorie II,
- Stupeň znečištěnosti: 2,
- Krytí: IP 40 (DIN VDE 0470-1 IEC/EN 60529),
Význam IP 40: Ochrana proti malým cizím předmětům, proti dotyku náhádím, drátem a podobně s průměrem > 1 mm, (4 - první číslice).

Žádná ochrana před vodou, (0 - druhá číslice).

- EMC: EN 61326-1
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
Při teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost menší 80 %,
Při teplotě od 31 °C do 40 °C: relativní vlhkost menší 75 %,
 - Skladovací teploty: BENNING ST 720 může být skladován při teplotách od - 25 °C do + 65 °C (vlhkost 0 až 80 %). Baterie musí být vyňaty.

7. Elektrické údaje

Poznámka: Přesnost měření se udává jako součet

- relativního podílu měřené hodnoty a
- počtu číslic (t.j. zobrazení čísla na posledních místech).

Přesnost měření platí při teplotách od 18 °C do 28 °C a při relativní vlhkosti menší než 80 %.

7.1 Odpor ochranného vodiče

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % ± 2 číslic
Zkušební proudem:	> 200 mA (2 Ω)	
Napětí naprázdno:	4 V - 9 V	
Přednastavená hraniční hodnota:	0,3 Ω	

7.2 Izolační odpor

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
0,1 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 číslic
Zkušební napětí:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Zkušební proudem:	> 1 mA, < 2 mA o 2 kΩ	
Přednastavená hraniční hodnota:	1 MΩ (třída ochrany I), 2 MΩ (třída ochrany II)	

7.3 Ochranného vodiče a dotykového proudu podle měření náhradního svodového proudu

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 číslic
Zkušební napětí:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Zkušební proudem:	< 10 mA o 2 kΩ	
Přednastavená hraniční hodnota:	3,5 mA (třída ochrany I), 0,5 mA (třída ochrany II)	

7.4 Proud ochranného vodiče pomocí metody rozdílových proudů

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 číslic
Jmenovité napětí:	230 V ± 10 % (jako síťové napájení)	
Měřicí proud:	16 A	
Max. spínaný výkon:	3000 VA	
Max. zátěž lamp:	1000 W	
Max. doba měření:	30 s	
Přednastavená hraniční hodnota:	3,5 mA (třída ochrany I)	
Odolnost proti cizím napětím:	max. 276 V	

Při nesinusových průbězích napájecích proudů je nutné brát v potaz možnost chyby:

Crest-Factor od > 1,4 do 2,0 dodatečná chyba + 0,4 %

Vliv cizích polí také může průběh měření dodatečně ovlivnit.

7.5 Dotykový proud pomocí metody přímého měření

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 číslic
Jmenovité napětí:	230 V ± 10 % (jako síťové napájení)	
Měřicí proud:	16 A	
Max. spínaný výkon:	3000 VA	
Max. zátěž lamp:	1000 W	
Max. doba měření:	30 s	
Přednastavená hraniční hodnota:	0,5 mA (třída ochrany II)	
Odolnost proti cizím napětím:	max. 276 V	

Při nesinusových průbězích napájecích proudů je nutné brát v potaz možnost chyby: Crest-Factor od > 1,4 do 2,0 dodatečná chyba + 3,1 %

7.6 Test vodiče

- Měření odporu ochranného vodiče podle 7.1
- Měření izolačního odporu podle 7.2
- Kontrola přerušení vnějších vodičů (L) a neutrálních vodičů (N)
- Kontrola zkratu vnějších vodičů (L) a neutrálních vodičů (N)

7.7 Vybavovací čas proudových chráničů RCD

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 číslic
Měřicí proud/ polarita:	30 mA sinusový průběh/ 0° a 180°	
Přednastavená hraniční hodnota:	200 ms	

7.8 Proud ochranného vodiče pomocí metody přímého měření (3fázových zařízení při provozních podmínkách)

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 číslic
Jmenovité napětí:	3 x 400 V ± 10 % (jako síťové napájení)	
Měřicí proud:	16 A nebo 32 A	
Přednastavená hraniční hodnota:	3,5 mA	

7.9 Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana před přetížením
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 číslic	300 V

Zobrazení:

- Napětí mezi vnějším vodičem (L) a neutrálním vodičem (N)
- Napětí mezi vnějším vodičem (L) a uzemňovacím vodičem (PE)
- Napětí mezi neutrálním vodičem (N) a uzemňovacím vodičem (PE)

7.10 Mezní hodnoty podle DIN VDE 0701-0702

Poznámka:

Předem nastavené mezní hodnoty jsou v BENNING ST 720 uvedené **tučně**.

	Třída ochrany I	Třída ochrany II, III	Kontrola vedení
Odpor ochranného vodiče R_{PE}	Pro vedení s dimenzovacím proudem ≤ 16 A: ≤ 0,3 Ω do délky 5 m, na každých dalších 7,5 m: navíc 0,1 Ω, max. 1 Ω, Pro vedení s vyššími dimenzovacími proudy platí vypočítaná hodnota odporu		≤ 0,3 Ω (viz třída ochrany I)

Izolační odpor R_{ISO}	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ pro důkaz bezpečného oddělení (Trafo) $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ u zařízení s topnými prvky	$\geq 2 \text{ M}\Omega$ (třída ochrany II), $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ (třída ochrany III),	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Proud ochranného vodiče I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 3,5 \text{ mA}$ na vodivých dílech s PE připojením 1 mA/ kW u zařízení s topnými prvky $P > 3,5 \text{ kW}$		
Dotekový proud I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 0,5 \text{ mA}$ na vodivých dílech bez PE-připojení	$\leq 0,5 \text{ mA}$ na vodivých dílech bez PE-připojení	

8. Měření s BENNING ST 720

8.1 Příprava měření

BENNING ST 720 používejte a skladujte výhradně při předepsaných provozních a skladovacích teplotách; přístroj dlouhodobě nevystavujte slunečnímu záření.

- Zkontrolujte bezpečnou hodnotu jmenovitého napětí a jmenovitého proudu na měřených kabelech.
- Všechny zdroje rušení v blízkosti BENNING ST 720 vedou k nestabilním hodnotám a chybám měření.



Před uvedením do provozu zkontrolujte nepoškozenost přístroje, vedení a zkoušeného zařízení.



Prosím, respektujte, že maximální spínaný výkon/ zátěž lamp zkušební zásuvky v přístroji BENNING ST 720 nesmí být překročen, viz kapitoly 7.4 a 7.5. Překročení zátěže může vést ke zničení pojistky a poškození přístroje BENNING ST 720. Poškození přístroje z důvodů přetížení nelze uplatňovat jako reklamaci vadného přístroje.



Konektor síťového napájecího kabelu je možné zasunout do konektoru ❶ jen v 1. pozici na přístroji BENNING ST 720 (viz bílé značka). Nevývolávejte velikou sílu na konektor od síťového kabelu přístroje BENNING ST 720, aby nedošlo k poškození přístroje.



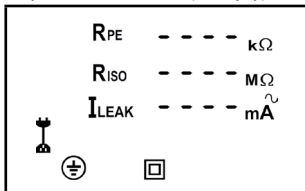
Před začátkem zkoušky je nutno zapnout zkoušené zařízení. (Zapnutím síťového spínače.)
Při měření proudu ochranného vodiče/ dotekového proudu prochází zkoušeným předmětem po připojení BENNING ST 720 k napájení síťové napětí. Ověřte správnou funkci zkoušeného objektu během měření!



Na začátku zkoušky je nutno zkontrolovat, zda zvolený postup zkoušky odpovídá třídě ochrany připojeného zkoušeného zařízení.

8.1.1 Zapnutí, vypnutí BENNING ST 720

- BENNING ST 720 se zapne stiskem tlačítek ❷ a ❸ asi na 3 sekundy, zapnutí potvrdí zvukové signály. Opětovným stiskem tlačítek se přístroj vypne.

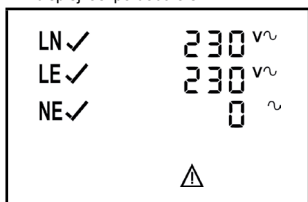


- BENNING ST 720 se automaticky vypne asi po 2 minutách. (APO, Auto-Power-Off). Při stisku tlačítek ❷ a ❸ se opět zapne. Samočinné vypnutí přístroje signalizuje zvukový signál.

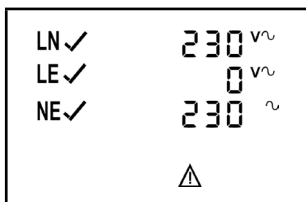
8.1.2 Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem

- Připojte přívodní síťový kabel do síťové zástrčky ❶ na přístroji BENNING ST 720.
- Zástrčku schuko připojte na zkoušenou zástrčku s ochranným kontaktem. Při připojení síťového napětí se měření napětí spustí automaticky.
- V závislosti na zapojení aktivního vodiče (vpravo nebo vlevo) zásuvky s ochranným kontaktem budou napěťové potenciály zobrazeny mezi připojovacími svorkami L, N a PE na

displeji asi po dobu 3 s.



nebo



- Pokud leží napětové potenciály v hraničních hodnotách, zobrazí se ✓ vedle symbolů LN, LE a NE.

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

nebo

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



Měří se jen napětové potenciály mezi jednotlivými přípojkami L, N a PE. Měření neposkytuje žádnou přesnou informaci o odborné instalaci zásuvky s ochranným kontaktem. Neexistuje žádné výstražné upozornění při nebezpečném provozním napětí PE vodiče!

BENNING ST 720 nesmí být trvale připojen na síťové napájení.

- Po 3 s se BENNING ST 720 automaticky přepne do stavu pohotovostního režimu přístroje. viz obr. 3: Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem

8.1.3 Postup zkoušky

BENNING ST 720 provádí elektrické bezpečnostní zkoušky podle DIN VDE 0701-0702. Podrobné informace o zkouškách a mezních hodnotách jsou uvedeny v aktuálním vydání norem.

BENNING ST 720 samostatně zkontroluje druh připojeného zkušebního zařízení a upozorní uživatele při nesprávném postupu zkoušky [2...3].

Upozornění:

- BENNING ST 720 může měření provádět v bateriovém provozu a v síťovém provozu při připojení na síť 230 V. V bateriovém provozu je nutné brát v potaz, že měření ochranného vodiče a dotykového proudu je prováděno v náhradní metodě měření svodových proudů. Tato metoda měření je určena pro zařízení, která nemají spínané komponenty závislé na síťovém napájení. (např. síťové zdroje).
- Pokud není známo vnitřní zapojení zařízení, nebo pokud zařízení obsahuje síťově závislé spínací komponenty, tak je měření nutné provést při zapojení do sítě 230 V. Pokud je BENNING ST 720 připojen do sítě pomocí konektoru ❶, tak se automaticky spustí měření proudu ochranného vodiče, měření dotykového proudu pomocí metody rozdílových proudů/ přímá metoda měření při provozních podmínkách měřeného zařízení.
- Měření izolačního odporu je prováděno dle normy na 500 V_{DC}, a takto je měřicí přístroj nastaven. Pro zařízení s integrovanou přepětovou ochranou a pro elektronické zařízení, u kterého nelze provádět měření pomocí 500 V_{DC}, je možné měřicí proud zmenšit pomocí tlačítka ❸ na 250 V_{DC}.

8.2 Zkoušení elektrických zařízení / provozních prostředků podle DIN VDE 0701-0702



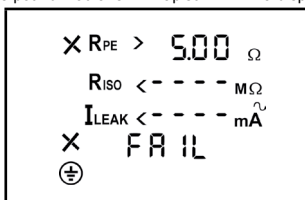
Před začátkem zkoušky je nutno provést vizuální kontrolu zkoušeného zařízení a při případném poškození je nutno zkoušku přerušit.

8.2.1 Zkoušení zařízení třídy ochrany I ①

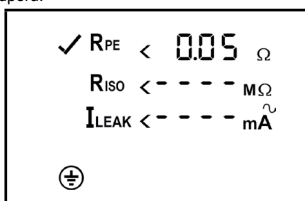
Zkoušení zařízení s ochranným vodičem a vodivými díly nechráněnými proti doteku, připojenými na ochranném vodiči.

- Zkoušené zařízení musí být připojeno ke zkušební zásuvce ❶ přístroje BENNING ST 720.
- 4 mm bezpečnostní konektor zkušební kabelu s připojovací svorkou zasuňte do 4 mm bezpečnostní zdířky ❷ a vytvořte spojení s kovovým dílem zkoušeného zařízení.
- Pro síťový provoz (proud ochranného vodiče v metodě měření rozdílových proudů, měřené zařízení je v provozu) zastrčte síťový přívodní kabel do zástrčky ❶ a vidlici s ochranným kontaktem zasuňte do jištěné zásuvky s ochranným kontaktem (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Měřicí napětí měření R_{ISO} může být v určitých případech zredukováno pomocí tlačítka ❸ na 250 V_{DC}. Nastavené měřené napětí se na krátkou dobu zobrazí na displeji ❸. Dalším stisknutím tlačítka se opět nastaví měřicí napětí na původní přednastavenou hodnotu měřeného napětí 500 V_{DC}.
- Zapněte zkoušené zařízení.

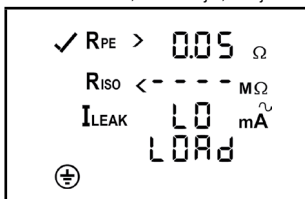
- Stiskem  tlačítka  se zapne automatický postup zkoušky.
- Zkouška začíná měřením odporu ochranného vodiče R_{PE} . Pokud je R_{PE} větší než přípustná hraniční hodnota, je naměřená hodnota R_{PE} zobrazena na displeji a  zobrazí se vedle R_{PE} symbolu. Přerušení se potvrdí zobrazením nápisu "FAIL" na displeji.



- Pokud je R_{PE} menší než přípustná hodnota, zobrazí se naměřená hodnota R_{PE} a  vedle symbolu R_{PE} se zobrazí. Měření R_{PE} se nyní opakuje s opačnou polaritou a nevyšší naměřená hodnota obou měření bude zobrazena. Po provedení měření R_{PE} se zahájí zkouška izolačního odporu.



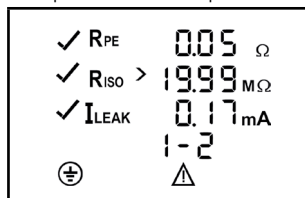
- Pokud se na displeji zobrazí "Lo LOAD", zkontrolujte, zda je zkoušené zařízení zapnuté.



- Stiskem tlačítka  se při malém zatížení ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) pokračuje v postupu zkoušky.
- Pokud se na displeji zobrazí „HIGH LOAD“, je tímto upozorněno na příliš vysokou zátěž ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) v měřeném zařízení. Eventuálně je zde možné nebezpečí zkratu, resp. zemního zkratu. Prosíme, překontrolujte, zda měřené zařízení nemá zkrat mezi aktivním vodičem (L) a středním vodičem (N).
- Pokud je zjištěn zkrat, je možné tlačítkem  spustit další krok v postupu měření.
- Pokud je izolační odpor R_{ISO} větší než přípustná mezní hodnota, objeví se  vedle symbolu R_{ISO} .

BENNING ST 720 v síťovém provozu:

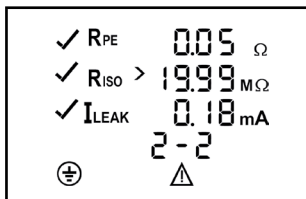
- BENNING ST 720 přeruší průběh měření R_{ISO} a požaduje po uživateli prostřednictvím blikajícího symbolu „ I_{LEAK} “ zapojit na síťové napájení 230 V pro měřicí zásuvku . Ujistěte se, zda zkoušené zařízení je jistiště, a stiskněte tlačítko  , aby bylo spuštěno měření proudu ochranného vodiče pomocí metody měření rozdílových proudů.
- Měření proudu ochranného vodiče (pomocí metody měření rozdílových proudů) bude úspěšné jen za přítomnosti správného síťového napětí.



Krok 1 ze 2:

- Po čase měření asi 5 s nebo opětovném stisknutím tlačítka  se síťové napájení přepóluje a proud ochranného vodiče je měřen na přepólovaném síťovém napájení („L/N“ – „N/L“). Nejvyšší naměřená hodnota obou měření se zobrazí

Krok 2 ze 2:

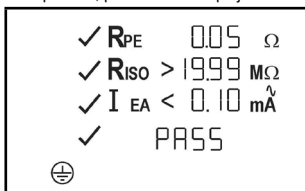


- Pokud je proud ochranného vodiče menší, než je přípustná hraniční hodnota, je ✓ zobrazen symbol I_{LEAK} .
- Celkové měření je potvrzeno jako úspěšné, pokud se na displeji zobrazí symbol „PASS“.

Alternativně:

BENNING ST 720 v provozu s bateriemi (bez síťového napájení):

- Stejně tak se zobrazí ✓ vedle symbolu I_{EA} , pokud je proud ochranného vodiče I_{EA} (náhradní metoda měření svodového proudu) menší než přípustná hraniční hodnota.
- Zkouška se považuje za úspěšnou, pokud se na displeji zobrazí symbol "PASS".



viz obr. 4: Zkoušení zařízení třídy ochrany I (zařízení s ochranným vodičem a vodivými díly nechráněnými proti doteku, připojenými k ochrannému vodiči)

Poznámka k měření odporu ochranného vodiče:

- Měření odporu ochranného vodiče R_{PE} se alternativně dá provést také jako trvalé měření (maximálně 4 minuty). Tlačítko 2 stisknete na asi > 5 sekund, dokud se na displeji nezobrazí symbol Δ . Připojovací kabel zkoušeného zařízení po celé délce, abyste zjistili slabé místo nebo přerušení ochranného vodiče. BENNING ST 720 průběžně zobrazuje aktuální naměřenou hodnotu na displeji a maximální hodnotu uloží do paměti. Opětovným stiskem tlačítka 2 se provede měření s opačnou polaritou. Opětovným stiskem tlačítka 2 se na displeji zobrazí maximální hodnota R_{PE} a zkouška pokračuje postupem popsáním v bodě 8.2.1.

Upozornění pro měření proudu ochranného vodiče v síťovém provozu:

- Měření proudu ochranného vodiče I_{LEAK} je možné alternativně provést i dlouhodobě trvající metodou měření (max. 30 s). Aby byla spuštěna dlouhodobě trvající metoda měření, stisknete tlačítko 4 asi na 5 s. Po 30 s je provedeno automatické přepólování síťového napájení („L/N“ – „N/L“). Pokud se stiskne dříve tlačítko 4, je možné provést přepólování síťového napájení ručně, resp. měření ukončit dalším stisknutím tlačítka 4.

Upozornění pro měření dotykového proudu:

- Elektricky vodivé díly, které nejsou spojeny s ochranným vodičem, je nutné měřit tak, jak je uvedeno v odstavci 8.2.2. BENNING ST 720 musí být spojen se sítí 230 V pro metodu měření dotykového proudu (přímá metoda měření).
- Při měření dotykového proudu za použití metody přímého měření nesmí mít žádný díl měřeného zařízení kontakt se zemním potenciálem. Měřené zařízení je nutné mít v pozici jako odizolované. Jinak je možné, že svodové proudy protékající vůči zemi budou ovlivňovat výsledek měření.

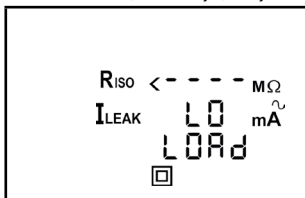
8.2.2 Zkoušení zařízení třídy ochrany II (s ochrannou izolací) a zařízení třídy ochrany III (bezpečné malé napětí)

Zkoušení zařízení bez ochranného vodiče a s vodivými díly nechráněnými proti doteku.

- Zkoušené zařízení musí být připojené na zkušební zásuvku 1 přístroje BENNING ST 720.
- Pomocí zkušebního kabelu s připojovací svorkou propojte 4 mm zkušební zdíčku 9 a kovový díl zkoušeného zařízení.
- Pro síťový provoz (měření dotykového proudu metodou přímého měření, měřené zařízení je v provozu) zastrčte síťový přívodní kabel do zástrčky 11 a vidlici s ochranným kontaktem zasuňte do jističové zásuvky s ochranným kontaktem (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Měřicí napětí měření R_{ISO} může být v určitých případech zredukováno pomocí tlačítka 5 na 250 V_{DC}. Nastavené měřené napětí se na krátkou dobu zobrazí na displeji 8. Dalším stisknutím tlačítka se opět nastaví měřicí napětí na původní přednastavenou hodnotu měřeného napětí 500 V_{DC}.



- Zapněte zkoušené zařízení.
- Stiskem  tlačítka ③ se zapne automatický průběh zkoušky.
- Pokud se na displeji zobrazí "Lo LOAD", zkontrolujte, zda je zkoušené zařízení zapnuté.

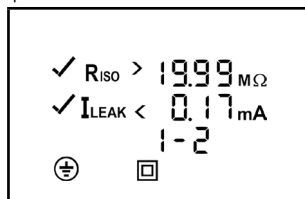


- Stiskem tlačítka ③ se pokračuje ve zkoušce při příliš malém zatížení ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Pokud se na displeji zobrazí „HIGH LOAD“, je tímto upozorněno na příliš vysokou zátěž ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) v měřeném zařízení. Eventuálně je zde možné nebezpečí zkratu, resp. zemního zkratu. Prosíme, překontrolujte, zda měřené zařízení nemá zkrat mezi aktivním vodičem (L) a středním vodičem (N).
- Pokud je zjištěn zkrat, je možné tlačítkem  ③ spustit další krok v postupu měření.
- Pokud je izolační odpor R_{ISO} větší než přípustná mezní hodnota, zobrazí se ✓ vedle symbolu R_{ISO} .

BENNING ST 720 v síťovém provozu:

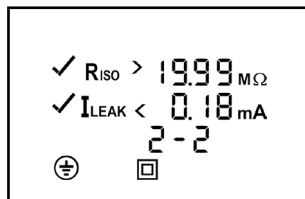
- BENNING ST 720 přeruší průběh měření R_{ISO} a požaduje po uživateli prostřednictvím blikajícího symbolu „ I_{LEAK} “ zapojit na síťové napájení 230 V pro měřicí zásuvku ①. Ujistěte se, že měřené zařízení je jištěné, a stiskněte tlačítko  ④ pro změření dotykového proudu I_{LEAK} (přímá metoda měření).
- Měření dotykového proudu metodou přímého měření bude úspěšné jen za přítomnosti správného síťového napětí.

Krok 1 ze 2:



- Po čase měření asi 5 s nebo opětovným stisknutím tlačítka ④ se síťové napájení přepóluje a dotkový proud je měřen na přepólovaném síťovém napájení („L/N“ – „N/L“). Nejvyšší naměřená hodnota obou měření se zobrazí

Krok 2 ze 2:

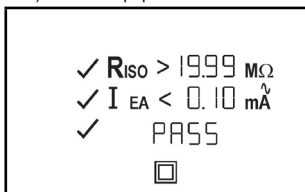


- Pokud je dotkový proud menší, než je přípustná hraniční hodnota, je ✓ zobrazen symbol I_{LEAK} .
- Celkové měření je potvrzeno jako úspěšné, pokud se na displeji zobrazí symbol „PASS“.

Alternativně:

BENNING ST 720 v provozu s bateriemi (bez síťového napájení):

- Stejně tak se zobrazí ✓ vedle symbolu I_{EA} , pokud je dotkový proud I_{EA} (náhradní metoda měření svodového proudu) menší než přípustná hraniční hodnota.



- Zkouška se považuje za úspěšnou, pokud se na displeji zobrazí symbol "PASS". viz obr. 5: Zkoušení zařízení třídy ochrany II (zařízení s ochrannou izolací bez ochranného vodiče a s vodivými díly nechráněnými proti doteku) nebo zkoušení zařízení třídy ochrany III (malé bezpečné napětí)

Pokyny pro měření dotkového proudu se síťovým napájením:

- Při měření dotkového proudu za použití metody přímého měření nesmí mít žádný díl měřeného zařízení kontakt se zemním potenciálem. Měřené zařízení je nutné mít v pozici jako odizolované. Jinak je možné, že svodové proudy protékající vůči zemi budou ovlivňovat výsledek měření.
- Měření dotkového proudu I_{LEAK} je možné alternativně provést i dlouhodobě trvající metodou měření (max. 30 s). Aby byla spuštěna dlouhodobě trvající metoda měření, stiskněte tlačítko 4 asi na > 5 s. Po 30 s je automaticky provedeno přepólování síťového napájení („L/N“ – „N/L“). Pokud se stiskne dříve tlačítko 4, je možné provést přepólování síťového napájení ručně, resp. měření ukončit dalším stisknutím tlačítka 4.

Poznámka k měření izolačního odporu u zkoušených zařízení třídy ochrany III:

- Vzhledem k počátečnímu nastavení mezní hodnoty na 2 MΩ pro zkoušená zařízení třídy ochrany II je nutno při zkoušení zařízení třídy ochrany III pamatovat na to, aby naměřené hodnoty mezi mezními hodnotami 2 MΩ (třída ochrany II) až 0,25 MΩ (třída ochrany III) byly zobrazené se ✗ vedle symbolu R_{ISO} . V tomto případě je výsledná hodnota měření závislá na posouzení obsluhy.

8.2.3 Test vedení

Test vedení se dá použít ke zkouškám připojovacích kabelů (připojovací kabely zařízení s připojovací spojkou) a pro zkoušení kabelových cívek, vícenásobných rozvaděčů a prodlužovacích kabelů.

8.2.3.1 Zkoušky připojovacích kabelů (připojovací kabely IEC)

- Vyjměte vidlici ze síťové zásuvky z konektoru 1 na BENNING ST 720.
- Zkoušený připojovací kabel připojte pomocí připojovací zástrčky 10 k přístroji BENNING ST 720.
- Stiskem 2 tlačítka 2 se spustí automatický průběh zkoušky.
- Zkouška začíná měřením odporu ochranného vodiče R_{PE} .
- Při překročení nebo nedosažení mezní hodnoty se vedle symbolu R_{PE} zobrazí ✗ nebo ✓.



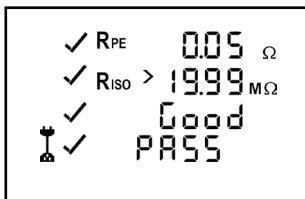
Odpor ochranného vodiče je závislý na délce a průřezu zkoušeného kabelu. Je možné, že výsledek měření je přijatelný, ačkoli na přístroji BENNING ST 720 je vedle R_{PE} zobrazeno ✗.

- Typické hodnoty odporu vedení jsou uvedeny v tabulce 1.

Délka	Průřez		
	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

Tabulka 1: hodnoty odporu ochranného vodiče v závislosti na délce a průřezu

- Po úspěšně provedené zkoušce R_{PE} se automaticky provede měření izolačního odporu.
- Při překročení nebo nedosažení mezní hodnoty se vedle symbolu R_{ISO} zobrazí ✓ nebo ✗.
- Po úspěšně provedené zkoušce R_{ISO} se provede zkouška vnějšího vodiče (L) a neutrálního vodiče (N) na přerušení vedení a zkrat. Při úspěšně provedené zkoušce přerušení vedení a zkratu se vedle symbolu 3 a symbolu "Good" zobrazí symbol ✓.
- Symbol "PASS" potvrzuje úspěšné provedení celého průběhu zkoušky.



- Pokud není zkouška přerušení vedení nebo zkratu úspěšná, zobrazí se místo symbolu "Good" následující symboly:
 - Symbol „OPEN“: Potvrzuje přerušení vnějšího vodiče (L) nebo neutrálního vodiče (N)
 - Symbol „Shor“: Potvrzuje zkrat mezi vnějším vodičem (L) a neutrálním vodičem (N)
- viz obr. 6a: Zkouška připojovacích kabelů zařízení s připojovací zástrčkou

Poznámka k měření odporu ochranného vodiče:

- Měření odporu ochranného vodiče R_{PE} se dá alternativně provést i jako trvalé měření (maximálně 3 minuty). Tlačítko ② na déle než 5 sekund, dokud se na displeji nezobrazí symbol Δ . Pohybuje připojovacím vedením zkoušeného zařízení po celé délce, abyste zjistili slabé místo nebo přerušení ochranného vodiče. BENNING ST 720 zobrazuje průběžně aktuální naměřenou hodnotu na displeji a maximální hodnotu uloží do paměti. Opětovným stiskem tlačítka ② se provede měření s opačnou polaritou. Opětovným stiskem tlačítka ② se na displeji zobrazí maximální hodnota R_{PE} a zkouška pokračuje postupem popsaným v bodě 8.2.3.1.

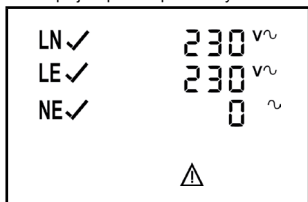
8.2.3.2 Zkoušení kabelových cívek, vícenásobných rozvaděčů a prodlužovacích kabelů

- Vyměňte vidlici ze síťové zásuvky z konektoru ① na BENNING ST 720.
- Připojovací kabel (připojovací kabel IEC), který je součástí dodávky, připojte na připojovací zástrčku ⑩ přístroje BENNING ST 720.
- Zkoušený kabel se připojí na zkušební zásuvku ① a schuko zásuvku připojovacího kabelu přístroje.
- Stiskem tlačítka ② se spustí automatický postup zkoušky.
- Další průběh zkoušky odpovídá průběhu od bodu 8.2.3.1.

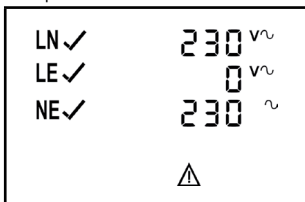
viz obr. 6b: Zkoušení kabelů, vícenásobných rozvaděčů a kabelových cívek

8.3 Měření proudových chráničů RCD s 30 mA reziduálního proudu

- Připojte přívodní síťový kabel do síťové zástrčky ① na přístroji BENNING ST 720.
- Zasuňte vidlici s ochranným kontaktem do zásuvky s ochranným kontaktem, která má provést měření proudového chrániče RCD, na kterém je připojena. Při síťovém napětí je automaticky odstartováno měření napětí.
- V závislosti na umístění aktivního vodiče v zásuvce (vpravo nebo vlevo) jsou zobrazeny na displeji napěťové potenciály mezi svorkami L, N a PE po dobu asi 2 s.



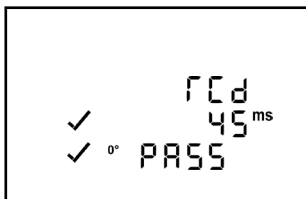
nebo



- Stisknutím tlačítka ⑥ je odstartováno, při správném síťovém napětí (symboly „LN“ a „LE“ na displeji), měření proudového chrániče RCD.

LN	LE	NE	Síťové napájení
Blikání	Blikání	Vypnuto	Bez síťového napětí
Vypnuto	Blikání	Blikání	Chyba uzemnění

- BENNING ST 720 vyvolá reziduální chybový proud ve výši 30 mA s pozitivní (0°), resp. negativní (180°) počáteční polaritou. Proudový chránič RCD je vybaven a doba vybavení je změřena.
- Pokud je vybavovací čas nižší, než je hraniční hodnota (200 ms), je vedle zobrazen skutečný vybavovací čas.
- Měření je správně potvrzeno, pokud se na displeji zobrazí symbol „PASS“.



- Měření je nutné opakovat s otočenou počáteční polaritou.
- viz. Obr. 7: Měření proudových chráničů RCD ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

Upozornění:

- Při dosažení vytvořeného reziduálního chybového proudu o velikosti 30 mA odbaví proudový chránič RCD. Pokud je hraniční hodnota maximálního dotykového napětí 50 V překročena, zobrazí se na displeji symbol „UB > 50 V“ a zkoušení se ukončí.
- Při měření mobilních proudových chráničů RCD je nutné dbát, aby byly mobilní proudové chrániče zapojeny do zásuvky s ochranným kontaktem, která není připojena přes proudový chránič RCD.

Výsledek měření může být ovlivněn:

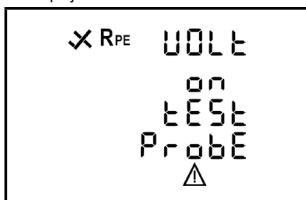


- Eventuálním existujícím napětím mezi ochranným vodičem a ochranným kontaktem zásuvky a zemí
- Svodovými proudy v proudových okruzích za proudovým chráničem RCD
- Dalším uzemňovacím zařízením
- Prostředky, které jsou zapojeny za proudovým chráničem a způsobují prodloužení vybavovacího času, např. kondenzátory nebo běžící stroje.

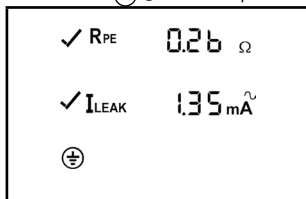
8.4 Měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách

Měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách je měření s příslušenstvím, což je měřicí adaptér 16 A CEE 3fázový aktivní (044140), resp. 32 A CEE 3fázový aktivní (044141).

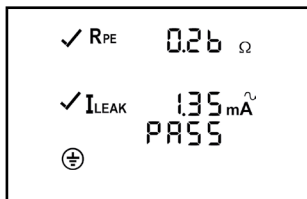
- Vsuňte CEE vidlici měřeného zařízení do CEE zásuvky měřicího adaptéru a zapojte CEE vidlici měřicího adaptéru do jištěné sítě (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/32 A).
- Měřicí signalizační vedení měřicího adaptéru spojte se síťovým konektorem ⑪ u přístroje BENNING ST 720.
- Vložte 4 mm bezpečnostní konektor měřicích kabelů s krokosvorkami do 4 mm bezpečnostního konektoru ⑨ na BENNING ST 720 a vytvořte spojení s kovovým dílem zkoušeného zařízení.
- Ubezpečte se, že zkoušené zařízení je jištěné, a zapněte zkoušené zařízení.
- Stiskněte tlačítko ⑦ k odstartování automatického měření.
- Pokud je na kovové ploše zkoušeného zařízení dotykové napětí, je měření ukončeno a následuje upozornění na displeji:



- V opačném případě je odstartováno měření odporu ochranného vodiče R_{PE} s automatickou změnou a nejvyšší naměřená hodnota obou měření je zobrazena na displeji.
- Po úspěšné zkoušce R_{PE} následuje měření proudu ochranného vodiče I_{LEAK} nepřetržitě po dobu max. 30 sekund. Stiskem tlačítka ⑦ lze měření předčasně ukončit.



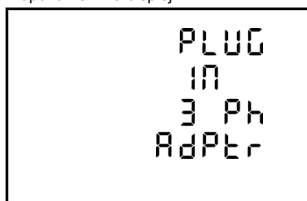
- Pokud je proud ochranného vodiče menší, než je povolená hraniční hodnota, je ✓ vedle zobrazen symbol I_{LEAK} .
- Zkouška se považuje za úspěšnou, pokud se na displeji zobrazí symbol "PASS".



Viz. Obr. 8: Měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách (zařízení je izolačně oddělené)

Upozornění pro měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách:

- Proud ochranného vodiče se měří přes transformátor v ochranném vodiči měřicího adaptéru. Měřené zařízení je nutné mít v pozici jako odizolované. Žádný díl měřeného zařízení nesmí mít kontakt se zemním potenciálem. Jinak je možné, že svodové proudy protékající vůči zemi budou ovlivňovat výsledek měření.
- Stisknutím tlačítka **7** bez předchozího připojení měřicího adaptéru k přístroji BENNING ST 720 vede k upozornění na displeji:



9. Údržba



Před otevřením BENNING ST 720 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Práce na otevřeném BENNING ST 720 pod napětím jsou vyhrazeny odborníkům, kteří přitom musí dbát zvýšené opatrnosti.

Oddělte BENNING ST 720 od napětí, než přístroj otevřete:

- Vypněte zkušební přístroj
- Od přístroje odpojte všechny připojovací kabely

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých podmínek nemůže být bezpečnost při používání BENNING ST 720 zajištěna, například při:

- zřejmém poškození krytu přístroje,
- chybách při měření,
- zřejmých následcích delšího chybného skladování a
- zřejmých následcích špatného transportu.

V těchto případech BENNING ST 720 ihned vypněte, odpojte od měřených bodů a zajistěte, aby přístroj nemohl být znovu použit jinou osobou.

9.2 Čištění

Kryt přístroje čistěte opatrně čistým a suchým hadříkem (výjimku tvoří speciální čistící ubrousky). Nepoužívejte žádná rozpouštědla ani čistící prostředky. Zejména dbejte toho, aby místo pro baterie ani bateriové kontakty nebyly znečištěny vyteklým elektrolytem.

Pokud k vytečení elektrolytu dojde nebo je bateriová zásuvka znečištěna bílou úsadou, vyčistěte je také čistým a suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



Před otevřením BENNING ST 720 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING ST 720 je napájen šestma zabudovanými 1,5 V bateriemi (AA, IEC LR6).

Baterie vyměňte (viz. obr. 9), pokud se na displeji objeví symbol baterie **8**.

Takto vyměníte baterie:

- Vypněte Benning ST 720.
- BENNING ST 720 postavte na přední stranu a povolte šroub víka baterií.
- Víko baterií sejměte ze spodní části (v místě zahloubení pouzdra).
- Z prostoru pro baterie vyjměte vybité baterie.

- Baterie pak vložte do k tomu určených míst v prostoru pro baterie (bezpodmínečně prosím dbejte na správnou polaritu baterií).
- Víko prostoru pro baterie zaklapněte do spodního dílu a utáhněte šroub.

Obr. 9: Výměna baterií/ pojistek



Šetřete životní prostředí! Baterie nesmí do běžného domovního odpadu! Vyhazujte baterie jen na místech k tomu určených.

9.4 Výměna pojistek



Před otevřením BENNING ST 720 odpojte od napětí! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

BENNING ST 720 je chráněn proti přetížení dvěma zabudovanými pojistkami (16 A, 250 V, F, průměr = 5 mm, délka = 20 mm) (10019440)

Takto vyměníte pojistek (viz. obr. 9):

- Vypněte Benning ST 720.
- BENNING ST 720 postavte na přední stranu a povolte šroub víka baterií.
- Víko baterií sejměte ze spodní části (v místě zahloubení pouzdra).
- Zvedněte jeden konec poškozené pojistky pomocí plochého šroubováku z držáku pojistky.
- Vyměňte poškozenou pojistku kompletně z držáku pojistky.
- Vložte novou pojistku. Používejte pouze pojistky se stejným jmenovitým proudem, stejným jmenovitým napětím, se stejnými odporovacími vlastnostmi, stejnou vypínací charakteristikou a stejnými rozměry.
- Víko prostoru pro baterie zaklapněte do spodního dílu a utáhněte šroub.

Obr. 9: Výměna baterií/ pojistek

9.5 Kalibrace

Pro udržení deklarované přesnosti měření musí být přístroj pravidelně kalibrován. Doporučujeme jednou ročně. Zašlete přístroj na adresu:

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

9.6 Náhradní díl

Pojistek F 16 A, 250 V, schopnost odpojení ≥ 500 A, průměr = 5 mm, délka = 20 mm, Nr. 10019440

10. Ochrana životního prostředí



Po ukončení životnosti přístroje prosím předejte přístroj příslušným sběrným místům na likvidaci.

Gebruiksaanwijzing

BENNING ST 720

Apparaattester voor de veiligheidstechnische controle van mobiele elektrische apparaten/bedrijfsmiddelen

- Controle volgens NEN 3140, DIN VDE 0701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- Testen van kabelhaspels, verdeelkasten en netvoedingskabels
- Uitschakelingstijdsmeting van RCD veiligheidsschakelaar
- 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**
8. **Metten met de BENNING ST 720**
9. **Onderhoud**
10. **Milieu**

1. Opmerkingen voor de gebruiker

Deze gebruiksaanwijzing is bedoeld voor

- elektriciens, bekwaame personen en
- elektrotechnisch opgeleide personen

De BENNING ST 720 is bedoeld voor metingen in droge ruimtes (zie ook pt. 6: 'Gebruiksomstandigheden').

In de gebruiksaanwijzing en op de BENNING ST 720 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 720 betekent dat de BENNING ST 720 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 VDE 0404 deel 1 en 2

DIN VDE 0411 deel 1/ EN 61010 deel 1

DIN VDE 0413 deel 1/ EN 61557 deel 1, 2, 4 en 10

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 720 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 voorze-
kering 16 A worden aangesloten. Let erop, dat het maximale schakelvermogen/
lampenbelasting van het teststopcontact van BENNING ST 720, 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 720 leiden. Be-
schadigingen op grond van een overbelasting zijn uitgesloten van eventuele
garantieaanspraken.**



**Voorkom herhaaldelijke lekstroom- en aanraakstroommetingen met 30
seconden 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 ge-
bruik.
- 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

Bij de levering van de BENNING ST 720 behoren:

- 3.1 Eén BENNING ST 720
- 3.2 Eén stuk testleiding met krokodilklem,
- 3.3 Eén stuk netvoedingskabel (IEC-adapterkabel)
- 3.4 Eén stuk netaansluitkabel
- 3.5 Eén compactbeschermingsetui
- 3.6 Zes batterijen van 1,5 V mignon (IEC LR6/ AA) (ingebouwd)
- 3.7 Eén gebruiksaanwijzing

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

- De BENNING ST 720 bevat twee zekeringen voor de overbelastingsbeveiliging:
Twee stuks zekeringen nominale stroom 16 A, 250 V, F, scheidsvermogen ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (Art.Nr. 10019440)
- De BENNING ST 720 wordt gevoed door zes batterijen van 1,5 V (IEC LR6/ AA, mignon)

Opmerking t.a.v. aan optionele toebehoren:

- Testetiketten „Nächster Prüftermin“, 300 stuks
- Meetadapter voor driefase-gebruikers (passief, zonder netspanningsafhankelijke schakelinrichtingen)
voor het meten van R_{PE} , R_{ISO} en I_{EA} :
 - 16 A CEE-koppeling - randaardesteker (044122)
 - 32 A CEE-koppeling - randaardesteker (044123)
- Meetadapter voor driefase-gebruikers (actief, met netspanningafhankelijke schakelinrichtingen)
voor het meten van R_{PE} en I_{PE} (directe meting) onder functionele omstandigheden:
 - 16 A CEE 3-fase actief (044140)
 - 32 A CEE 3-fase actief (044141)

alternatief:

- Lekstroomtang BENNING CM 9 meting van verschil-, aanraak-, en verbruikstroom bij een- en driefase gebruikers (044065)
- Meetadapter voor lekstroomtang BENNING CM 9, kabel afzonderlijk aangelegd en dubbel geïsoleerd:
 - 16 A randaardekoppeling - 16 A randaardesteker (044131)
 - 16 A CEE-koppeling - CEE-steker (044127)
 - 32 A CEE-Koppeling - CEE-steker (044128)
- Testrapportformulieren 'Testen van elektrische apparaten' kunt u gratis downloaden onder www.benning.de

4. Beschrijving van het apparaat

Zie fig. 1: Voorzijde van het apparaat

Zie fig. 2: Boven aanzicht apparaat

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

- 1 **Testcontact** voor de aansluiting van het te testen apparaat
- 2 -**Toets** voor het testen van apparaten van beschermklasse I (apparaten met aardegeleiders aanraakbare geleidende onderdelen, die op de aardegeleider zijn aangesloten)
- 3 -**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)
- 4 -**Toets**, controle van de lekstroom (verschilmeting) resp. van de aanraakstroom (directe meting) onder functionele omstandigheden (testobject wordt met netspanning gevoed)
- 5 -**Toets**, vermindering van de testspanning tot 250 V_{DC} resp. 500 V_{DC} voor isolatieweerstandsmeting
- 6 -**Toets**, controle van 30 mA RCD-veiligheidsschakelaar
- 7 -**Toets**, controle 3-fase-apparatuur onder functionele omstandigheden
- 8 **Digitaal display (LCD)**, geeft de voortgang van het testproces alsmede afzonderlijke meetresultaten weer
- 9 **4 mm-testcontact** voor de aansluiting van de testleiding met krokodilklem
- 10 **Apparaatstekker (IEC-stekker)** voor de aansluiting van de voedingskabel
- 11 **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.

5. Algemene kenmerken

De BENNING ST 720 voert elektrische veiligheidscontroles volgens DIN VDE 0701-0702, BGV A3, ÖVE/ ÖNORM E 8701 en NEN 3140 uit.

De BENNING ST 720 controleert automatisch het type van het aangesloten testobject en waarschuwt de gebruiker in het geval van een verkeerd geselecteerd testproces [2...3]. Voorin- gestelde grenswaarden en meetresultaten met goed/ slecht-beoordeling vergemakkelijken de beoordeling van de test.

- Bij volledige batterijcapaciteit maakt het BENNING ST 720 een aantal van ca. 2500 apparaat- testtests mogelijk.

6. Gebruiksomstandigheden

- De BENNING ST 720 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 720 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 % ± 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 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 digits
Testspanning:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Teststroom:	> 1 mA, < 2 mA bij 2 kΩ	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	1 MΩ (VK I), 2 MΩ (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 % ± 2 digits
Testspanning:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Teststroom:	< 10 mA bij 2 kΩ	
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 % ± 2 digits
Nominale spanning:	230 V ± 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 % ± 2 digits
Nominale spanning:	230 V ± 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°	
Vooraf ingestelde grenswaarde:	200 ms	

7.8 Lekstroom via direct meetprincipe (3-fase-testobjecten onder bedrijfsomstandigheden)

Meetbereik	Resolutie	Nauwkeurigheid v/d meting
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 Digit
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 Digit	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 NEN 3140, DIN VDE 0701-0702 resp. ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Opmerking:

Voorgestelde grenswaarden (**vetgedrukt**) zijn in de BENNING ST 720 opgeslagen.

	Beschermklasse I	Beschermklasse II, III	Leidingtest
Aarde geleidersweerstand R_{PE}	Voor leidingen met een nominale stroom ≤ 16 A: $\leq 0,3 \Omega$ tot 5 m lengte, per extra 7,5 m: plus 0,1 Ω , max. 1 Ω Voor leidingen met een hogere nominale stroom geldt de berekende ohmse weerstandswaarde		$\leq 0,3 \Omega$ (zie VK I)
Isolatiweerstand R_{ISO}	$\geq 1 M\Omega$ $\geq 2 M\Omega$ voor het bewijs van de veilige scheiding (transformator) $\geq 0,3 M\Omega$ bij apparaten met verwarmingselementen	$\geq 2 M\Omega$ (VK II), $\geq 0,25 M\Omega$ (VK III),	$\geq 1 M\Omega$
Aardegeleidersstroom I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 3,5$ mA aan geleidende onderdelen met PE-verbinding 1 mA/kW bij apparaten met verwarmingselementen $P > 3,5$ kW		
Aanraakstroom I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 0,5$ mA aan geleidende onderdelen zonder PE-verbinding	$\leq 0,5$ mA aan geleidende onderdelen zonder PE-verbinding	

8. Testen met de BENNING ST 720

8.1 Voorbereiding van de metingen

Gebruik en bewaar de BENNING ST 720 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 720 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 720, 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 720 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 720 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 720 te voorkomen.



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

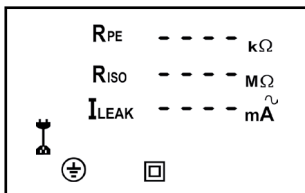
Bij het aansluiten van de BENNING ST 720 op de netspanning wordt het testobject tijdens het meten van de stroom van de veiligheidsaarddraad/ contactstroom van netspanning voorzien. Controleer de correcte werking van het testobject tijdens het meten!



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

8.1.1 In- en uitschakelen van de BENNING ST 720

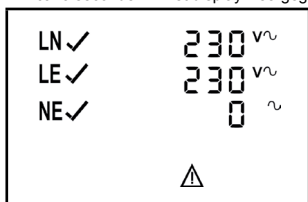
- Door de toetsen ② en ③ ca. 3 seconden ingedrukt te houden, wordt de BENNING ST 720 ingeschakeld. Dit wordt bevestigd door geluidssignalen. Door deze toetsen nogmaals in te drukken, wordt het apparaat uitgeschakeld.



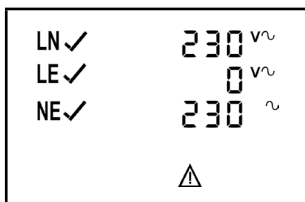
- De BENNING ST 720 wordt na ca. 2 minuten automatisch uitgeschakeld (**APO**, Auto-Power-Off). Het apparaat wordt weer ingeschakeld, als de toetsen ② en ③ worden ingedrukt. Een geluidssignaal geeft de automatische uitschakeling van het apparaat aan.

8.1.2 Testen van de netspanning aan externe randaardecontactdoos

- Sluit de netaansluitkabel op de netaansluitbus ① van de BENNING ST 720 aan.
- Sluit de randaardestekker 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 uitsluitsel over de vakkundige installatie van de veiligheidswandcontactdoos. Er volgt geen waarschuwing bij een gevaarlijke aanraakspanning van de PE-geleider!

De BENNING ST 720 mag niet blijvend op de netspanning worden aangesloten.

- Na 3 seconden schakelt de BENNING ST 720 automatisch terug naar de standby-modus. Zie fig. 3: Spanningsmeting aan externe veiligheidswandcontactdoos

8.1.3 Testverloop

De BENNING ST 720 voert elektrische veiligheidscontroles volgens NEN 3140, DIN VDE 0701-0702 resp. ÖVE/ ÖNORM E 8701 uit. Uitvoerige informatie over de tests en grenswaarden vindt u in de actuele versie van de betreffende normen.

De BENNING ST 720 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 720 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 netspanningafhankelijke schakelementen bevat, dient de testen in nettoepassing met aansluiting van de 230 V netspanning te worden uitgevoerd. Zodra de BENNING ST 720 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 V_{DC} ingestesteld. Voor testobjecten met geïntegreerde overspanningafleiders en voor elektronische apparaten, waarbij bezwaren bestaan tegen een testspanning van 500 V_{DC}, kan de testspanning

via de  toets 5 op 250 V_{DC} worden verlaagd.

8.2 Controle van elektrische apparaten/bedrijfsmiddelen volgens NEN 3140, DIN VDE 0701-0702 resp. ÖVE/ ÖNORM E 8701

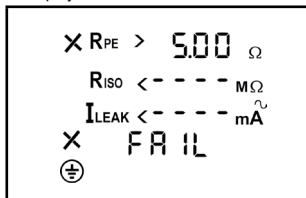


Vóór het begin van de test dient het testobject aan een visuele controle te worden onderworpen. Bij eventuele beschadigingen moet de test worden stopgezet.

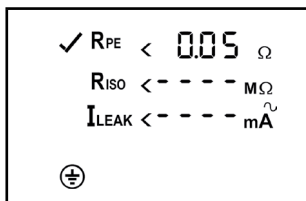
8.2.1 Testen van apparaten van beschermklasse I

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

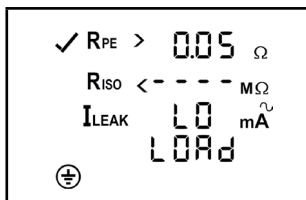
- Het testobject moet op het testcontact 1 van de BENNING ST 720 worden aangesloten.
- Steek de 4 mm-veiligheidsstekker van de testleiding met krokodilkleem in het 4mm-veiligheidscontact 9 en breng een verbinding met een metalen onderdeel van het testobject tot stand.
- Voor nettoepassing (lekstroom in verschilprincipe, testobject in werking!) stekker van de netaansluitkabel in bus 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.
- 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 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} 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 kΩ) het testproces voortgezet.
- Mocht in het display „HIGH LOAD” verschijnen, dan duidt dit op een te hoge last (R_{L-N} <<

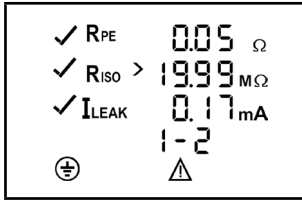
14 Ω , $I_{\text{last}} > 16 \text{ A}$) in het testobject. Eventueel bestaat er gevaar voor een kortsluiting resp. voor een aardsluiting. Controleer of er in het testobject een kortsluiting tussen buiten- (L) en nulgeleider (N) aanwezig is.

- Mocht er geen kortsluiting aanwezig zijn, dan kan door te drukken op 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 720 in nettoepassing:

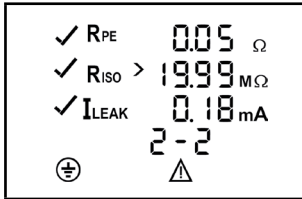
- De BENNING ST 720 onderbreekt het testverloop na de R_{ISO} -meting en verzoekt de gebruiker door een knipperende melding „ I_{LEAK} “ om de 230 V netspanning op het teststopcontact ① te schakelen. Overtuigt u er zich in ieder geval van, dat het testobject beveiligd is en druk op de ① toets ④ om de lekstroom volgens het verschilstroomprincipe te meten.
- Het meten van de lekstroom (verschilstroomprincipe) start alleen wanneer de correcte netspanning aanwezig is.

Step 1 van 2:



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

Step 2 van 2:

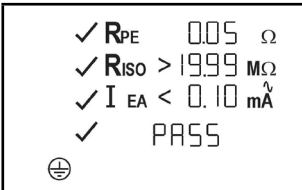


- Indien de lekstroom lager is dan de toegestane grenswaarde, verschijnt een ✓ naast het I_{LEAK} -symbool.
- De totale test geldt als geslaagd, wanneer het symbool „PASS“ in het display verschijnt.

alternatief:

BENNING ST 720 in batterijtoepassing (zonder netvoeding):

- Tevens verschijnt een ✓ naast het I_{EA} -symbool, indien de lekstroom I_{EA} (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. 4 min) 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 720 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 8.2.1.

Aanwijzing voor het meten van de lekstroom in nettoepassing:

- De meting van de lekstroom I_{LEAK} kan alternatief ook als continue meting (max. 30 seconden) worden uitgevoerd. Druk hiervoor op de toets ④ gedurende ca. > 5 seconden om de continue meting te starten. Na 30 seconden 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.

Aanwijzing voor het meten van de aanraakstroom:

- Aan te raken geleidende delen, die niet verbonden zijn met de aardegeleider, dienen volgens paragraaf 8.2.2 te worden gecontroleerd. De BENNING ST 720 moet voor het meten van de aanraakstroom (direct principe) met 230 V netspanning worden toegepast.
- Bij de aanraakstroommetering 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.

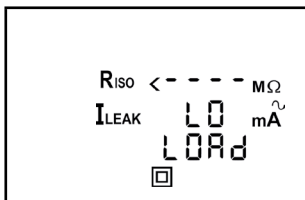
8.2.2 Testen van apparaten van beschermklasse II □ (randaarding) en van apparaten van beschermklasse III ◇ (veiligheidslaagspanning)

Testen van apparaten zonder aardegeleider en met aanraakbare geleidende onderdelen.

- Het testobject moet op het testcontact ① van de BENNING ST 720 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 ⑤ toets 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.

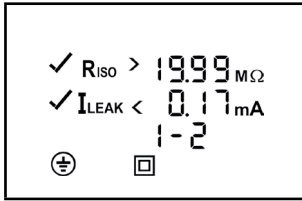


- Met een druk op de toets ③ wordt bij een te geringe belasting ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) het testproces voortgezet.
- Mocht in het display „HIGH LOAD“ verschijnen, dan duidt dit op een te hoge last ($R_{L-N} \ll 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) in het testobject. Eventueel bestaat er gevaar 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 720 in nettoepassing:

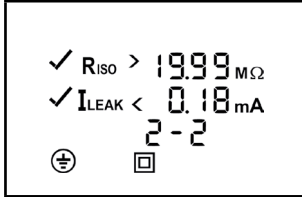
- De BENNING ST 720 onderbreekt het testverloop na de R_{ISO} -meting en verzoekt de gebruiker door een knipperende melding „ I_{LEAK} “ om de 230 V netspanning op het teststopcontact ① te schakelen. Overtuigt u er zich in ieder geval van, dat het testobject beveiligd is en druk op de ④ toets ④ om de 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 4 wordt het net omgepoold en de aanraakstroom wordt met omgepoolde netspanning („L/N“ – „N/L“) gemeten. De hoogste meetwaarde van beide metingen wordt weergegeven.

Stap 2 van 2:

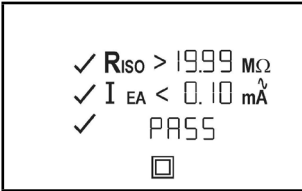


- Indien de aanraakstroom lager is dan de toegestane grenswaarde, verschijnt een ✓ naast het I_{LEAK} -symbool.
- De totale test geldt als geslaagd, wanneer het symbool „PASS“ in het display verschijnt.

alternatief:

BENNING ST 720 in batterijtoepassing (zonder netvoeding):

- Tevens verschijnt een ✓ naast het I_{EA} -symbool, indien de aanraakstroom I_{EA} (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. 30 seconden) worden uitgevoerd. Druk hiervoor de toets 4 gedurende ca. > 5 seconden om de continue meting te starten. Na 30 seconden vindt het ompolen van de netspanning („L/N“ – „N/L“) automatisch plaats. Door vroeger op de toets 4 te drukken kan het ompolen van de netspanning manueel worden uitgevoerd resp. de meting door nogmaals op de toets 4 te drukken worden beëindigd.

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

- Op basis van de vooringestelde 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.

8.2.3 Leidingtest

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

8.2.3.1 Testen van netvoedingskabels (IEC-adapterkabels)

- Verwijder de stekker van de netaansluitkabel uit bus ① van de BENNING ST 720.
- Sluit de te testen netvoedingskabel via de apparaatstekker ⑩ op de BENNING ST 720 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.



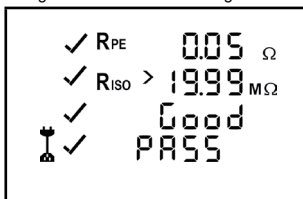
De aardegeleidersweerstand is afhankelijk van de lengte en diameter van de te testen kabel. Het is mogelijk dat het meetresultaat aanvaardbaar is, hoewel de BENNING ST 720 een ✕ naast het R_{PE} -symbool toont.

- 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 B 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 netvoedingskabels met apparaatstekker

Opmerking bij de meting van de aardegeleidersweerstand:

- De meting van de aardegeleidersweerstand R_{PE} kan ook als continue meting (max. 3 min) 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 720 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 8.2.3.1.

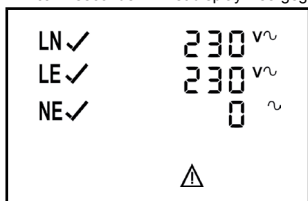
8.2.3.2 Testen van kabelhaspels, verdeeldozen en verlengsnoeren

- Verwijder de stekker van de netaansluitkabel uit bus ① van de BENNING ST 720.
- Sluit de bijgeleverde apparaatstekker (IEC-adapterkabel) aan op de apparaatstekker ⑩ van de BENNING ST 720.
- 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 8.2.3.1.

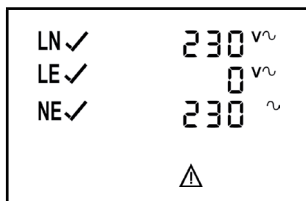
Zie fig. 6b: Testen van kabels, verdeeldozen en kabelhaspels

8.3 Testen van RCD veiligheidsschakelaar met 30 mA nominale foutstroom

- Sluit de netaansluitkabel op de netaansluitbus ❶ van de BENNING ST 720 aan.
- Steek de randaardecontact stekker in een randaardecontactdoos, dat door de te controleren RCD-veiligheidsschakelaar beveiligd is. Als de 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.



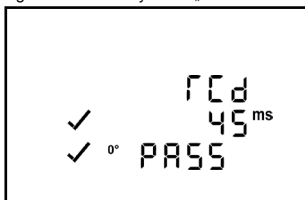
of



- Door te drukken op de toets ❷ wordt bij correcte netspanning (symbolen „LN“ en „LE“ in het display) de controle van de RCD-veiligheidsschakelaar gestart.

LN	LE	NE	Netspanning
Knipperend	Knipperend	UIT	Geen netspanning
UIT	Knipperend	Knipperend	Aardingsfout

- De BENNING ST 720 genereert een foutstroom van 30 mA met positieve (0°) resp. negatieve (180°) beginpolariteit. De RCD-veiligheidsschakelaar spreekt aan en de aanspreektijd wordt gemeten.
- Indien de uitschakeltijd geringer is dan de grenswaarde (200 ms), verschijnt een ✓ naast de uitschakeltijd.
- De test geldt als geslaagd wanneer het symbool „PASS“ in het display verschijnt



- De test dient met omgekeerde beginpolariteit te worden herhaald.

Zie fig. 7: Testen van RCD veiligheidsschakelaar ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

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.
- Bij de controle van mobiele RCD-veiligheidsschakelaars dient erop te worden gelet, dat de mobiele RCD-veiligheidsschakelaar op een randaardecontactdoos wordt aangesloten, dat niet via een RCD-veiligheidsschakelaar beveiligd is.

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.

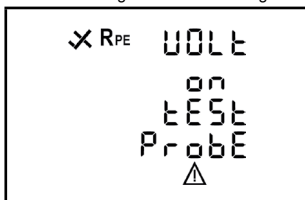


8.4 Testen 3-fase-testobjecten onder bedrijfsomstandigheden

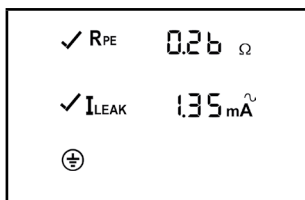
De testen van 3-fase-testobjecten vindt plaats met de optionele meetadapters 16 A CEE 3-fase actief (044140) resp. 32 A CEE 3-fase actief (044141).

- 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 ❶ van de BENNING ST 720 te worden verbonden.

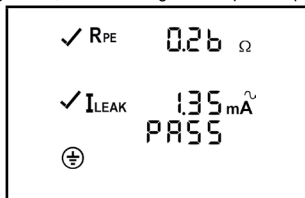
- Steek de 4 mm veiligheidsstekker van de testlijn met opnameklem in de 4 mm veiligheidsbus ⑨ van de BENNING ST 720 en breng een verbinding met een metalen element van het testobject tot stand.
- Zorg ervoor, dat het testobject beveiligd is en schakel het testobject in.
- Door te drukken op de ③ toets 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 polariteits-omkering 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 ③ toets ⑦ kan de meting voortijdig worden beëindigd.



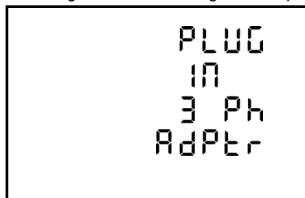
- Indien de lekstroom kleiner is dan de toegestane grenswaarde, verschijnt een ✓ teken naast het I_{LEAK} -symbool.
- De test is succesvol afgesloten, als de melding 'PASS' op het display verschijnt.



zie fig. 8: Testen 3-fase-testobjecten onder bedrijfsomstandigheden (geïsoleerde plaatsing van het testobject)

Aanwijzing met betrekking tot de testen van 3-fase-testobjecten onder bedrijfsomstandigheden:

- De meting van de lekstroom vindt plaats via een stroomomvormer in de aardegeleider van de meetadapter. Het testobject dient geïsoleerd te worden geplaatst. Geen enkel gedeelte van het testobject mag een verbinding met het aardpotential hebben. Anders kunnen er afleidingsstromen naar de aarde toe het meetresultaat beïnvloeden.
- Het indrukken van de toets ⑦ zonder voorafgaande aansluiting van de meetadapter op de BENNING ST 720 leidt tot de volgende waarschuwing in het display:



9. Onderhoud



De BENNING ST 720 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

Werken aan een onder spanning staande BENNING ST 720 mag **uitsluitend gebeuren door elektrotechnische specialisten, die daarbij de nodige voorzorgsmaatregelen dienen te treffen om ongevallen te voorkomen.**

Maak de BENNING ST 720 dan ook spanningsvrij alvorens het apparaat te openen.

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

9.1 Veiligheidsstelling van het apparaat

Onder bepaalde omstandigheden kan de veiligheid tijdens het werken met de BENNING ST 720 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 720 direct te worden uitgeschakeld en niet opnieuw elders worden gebruikt.

9.2 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 720 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.

9.3 Het wisselen van de batterijen



De BENNING ST 720 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

De BENNING ST 720 wordt gevoed door zes batterijen van 1,5 V (IEC LR6/ AA/ mignon).

Als het batterijsymbool op het display  verschijnt, moeten de batterijen worden vervangen (zie fig. 9).

De batterijen worden als volgt verwisseld:

- Schakel de BENNING ST 720 uit.
- Leg de BENNING ST 720 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.

9.4 Het wisselen van de zekeringen



De BENNING ST 720 mag nooit onder spanning staan als het apparaat geopend wordt. Gevaarlijke spanning!

De BENNING ST 720 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 720 uit.
- Leg de BENNING ST 720 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 aansprekarakteristiek en dezelfde afmetingen.
- Sluit het batterijdeksel weer en draai de schroef weer vast.

Zie fig. 9: Vervanging van de batterijen/ smeltzekeringen

9.5 Kalibrering

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

9.6 Onderdelen

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

10. 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.

Instrukcja obsługi

BENNING ST 720

Urządzenie testujące do kontroli bezpieczeństwa technicznego przenośnych urządzeń elektrycznych/ pomocy warsztatowych.

- Testowanie zgodnie z DIN VDE (Związek Elektrotechniki) 0701-0702
- Testowanie bębnow kablowych, rozdzielnic wielokrotnych i kabli urządzeń zimnych
- Pomiar czasu wyłączania wyłączników RCD
- Pomiar napięcia na zewnętrznym gniazdku wtykowym z zestykiem ochronnym

Spis treści

1. Uwagi dla użytkownika
2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa
3. Zakres dostawy
4. Opis przyrządu
5. Informacje ogólne
6. Warunki środowiskowe:
7. Specyfikacje elektryczne
8. Wykonywanie pomiarów przy użyciu miernika BENNING ST 720
9. Konserwacja
10. Ochrona środowiska

1. Uwagi dla użytkownika

Niniejsza instrukcja obsługi przeznaczona jest dla

- specjaliści w zakresie elektryczności, wykwalifikowane osoby
- osoby wyszkolone w zakresie elektrotechniki

Przyrząd BENNING ST 720 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym (dalsze szczegóły w punkcie 6. „Warunki środowiskowe”).

W niniejszej instrukcji obsługi oraz na przyrządzie BENNING ST 720 zastosowano następujące symbole:



Ostrzeżenie o niebezpieczeństwie porażenia prądem elektrycznym!

Symbol ten wskazuje zalecenia, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożenia dla ludzi



Należy przestrzegać zgodności z dokumentacją!

Symbol ten wskazuje na zalecenia w niniejszej instrukcji obsługi, których należy przestrzegać w celu uniknięcia zagrożeń.



Ten symbol na urządzeniu BENNING ST 720 oznacza, że jest ono zgodne z dyrektywami UE.



Niniejszy symbol pojawia się na wyświetlaczu w celu wskazania rozładowania baterii. Po pojawieniu się tego symbolu niezwłocznie wymień baterie na nowe. Naładowane baterie są potrzebne do wykonania pomiaru sieci elektrycznej.



(AC) Napięcie lub prąd przemienny.



Uziemienie (potencjał elektryczny ziemi).



Klasa ochrony I



Klasa ochrony II

2. Uwagi odnośnie bezpieczeństwa

Przyrząd został zbudowany i przebadany na zgodność z

DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010-1

DIN VDE 0404 część 1 i 2

DIN VDE 0411 część 1/ EN 61010 część 1

DIN VDE 0413 część 1/ EN 61557 część 1, 2, 4 i 10

oraz opuścił fabrykę w idealnym stanie technicznym pod względem bezpieczeństwa. Aby utrzymać ten stan i zapewnić bezpieczną obsługę przyrządu, użytkownik musi w każdym przypadku przestrzegać zaleceń i uwag podanych w niniejszej instrukcji. Błędne zachowania i nie przestrzeganie ostrzeżeń może być przyczyną zranienia lub śmierci.



UWAGA! Zachować ostrożność przy pracy z odsłoniętymi przewodami lub głównymi liniami przesyłowymi. Dotknięcie przewodu pod napięciem spowoduje porażenie prądem!



Przyrząd BENNING ST 720 może być używany wyłącznie w obwodach elektroenergetycznych kategorii przepięciowej II dla przewodów pod napięciem 300 V AC max względem ziemi.

Należy pamiętać, że praca przy użyciu wszelkiego rodzaju komponentów elektrycznych jest niebezpieczna. Nawet niskie napięcia 30 V AC i 60 V DC mogą okazać się bardzo niebezpieczne dla ludzi.



Urządzenie musi być podłączone do sieci jednofazowej 230 V, 50 Hz z zabezpieczeniem 16 A. Proszę nie przekraczać maksymalnego obciążenia pojemnościowego/ obciążenia do gniazda w BENNING ST 720 (patrz rozdział 7.4 i 7.5. Podłączenie większych wartości może spowodować wyłączenie bezpiecznika i uszkodzenie BENNING ST 720. Uszkodzenia wynikające z przeciążenia wyłączone są z gwarancji.



Nie powtarzaj pomiaru przewodu ochronnego albo pomiaru prądu dotykowego z czasem trwania około 30 sekund, przy mierzonej obiekcie z dużym poborem prądu (16 A). Powtarzany pomiar przy maksymalnym obciążeniu (16 A) może zwiększyć temperaturę wewnątrz urządzenia a tym samym na jego powierzchni.



Pomiar rezystancji przewodu ochronnego może być przerwany poprzez impedancje podłączone równolegle do przyłożonego prądu operacyjnego lub poprzez prąd krótkotrwały. Pomiar rezystancji przewodu ochronnego i rezystancji izolacji musi być przeprowadzony na nieaktywnej części sieci.



Przed każdym uruchomieniem przyrządu, należy sprawdzić czy przyrząd, nie wykazują śladów uszkodzeń.

Jeżeli okaże się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa, przyrząd należy natychmiast wyłączyć i zabezpieczyć przed przypadkowym włączeniem.

Zakłada się, że bezpieczna obsługa przyrządu nie jest już możliwa:

- jeżeli przyrząd wykazują widoczne ślady uszkodzeń, lub
- jeżeli przyrząd przestaje poprawnie działać, lub
- po dłuższym okresie przechowywania w nieodpowiednich warunkach, lub
- po narażeniach spowodowanych nieodpowiednim transportem,
- urządzenie poddane są działaniu wilgoci.



Aby wykluczyć niebezpieczeństwo należy:

- nie dotykać kabli w nieosłoniętych grotach pomiarowych,
- kable wtykać w odpowiednio oznakowane przyłącza na urządzeniu pomiarowym



Ostrzeżenie:

Nie otwierać miernika, dlatego że nie zawiera on podzespołów, które mogą być naprawiane przez użytkownika. Naprawy mogą być dokonywane tylko przez wykwalifikowany personel.



Czyszczenie:

Obudowę należy czyścić regularnie na sucho za pomocą szmatki i środka czyszczącego. Nie używać środków do polerowania lub rozpuszczalników.

3. Zakres dostawy

Zakres dostawy przyrządu BENNING ST 720 obejmuje:

- 3.1 Jeden miernik BENNING ST 720
- 3.2 Jedna sztuka kabla testowego z zaciskiem pomiarowym,
- 3.3 Jedna sztuka kabla urządzenia zimnego (kabel łącznikowy IEC)
- 3.4 Jeden przewód sieciowy
- 3.5 Jeden kompaktowy futerał ochronny
- 3.6 Sześć baterie 1,5 V typu mignon (IEC LR6/ AA) zamontowane w przyrządzie jako oryginalne wyposażenie
- 3.7 Instrukcja obsługi

Części podlegające zużyciu:

- BENNING ST 720 zabezpieczony jest dwoma bezpiecznikami przeciążeniowymi: Dwa bezpieczniki w prądzie nominalnym 16 A, 250 V, ochrona przed przebicciem ≥ 500 A, S = 5 mm, D = 20 mm (10019440)
- Miernik BENNING ST 720 zasilany jest z sześć baterii 1,5 V typu mignon (IEC LR6/ AA).

Wskazówka odnośnie osprzętu do wyboru:

- Plakietka testowania „next test date”, 300 sztuk
- Adapter pomiarowy do trójfazowego odbiornika (pasywny, bez wyłącznika sieciowego) do pomiarów R_{PE} , R_{ISO} (rezystancja izolacji) i I_{EA} (alternatywnie prąd upływu):
 - 16 A łącznik wtykowy CEE - wtyczka z uziemieniem (044122)
 - 32 A łącznik wtykowy CEE - wtyczka z uziemieniem (044123)
- Adapter pomiarowy do trójfazowego odbiornika (aktywny, z wyłącznikiem sieciowym) do pomiarów R_{PE} i I_{PE} (metoda bezpośrednia):
 - adapter 16 A CEE, trójfazowy, aktywny (044140)
 - adapter 32 A CEE, trójfazowy, aktywny (044141)

Jako alternatywa:

- BENNING CM 9 cęgi prądu upływu do pomiaru prądu różnicowego, prądu przewodu ochronnego i prądu obciążenia jednofazowego i trójfazowego (044065)
- Adapter pomiarowy do BENNING CM 9 cęg prądu upływu z pojedynczymi przewodami z podwójną izolacją
 - adapter 16 A łącznik wtykowy z uziemieniem - 16 A wtyczka z uziemieniem (044131)
 - adapter 16 A łącznik wtykowy CEE - wtyczka CEE (044127)
 - adapter 32 A łącznik wtykowy CEE - wtyczka CEE (044128)
- Formularze protokołu testu "testowanie urządzeń elektrycznych" można pobrać bezpłatnie pod adresem www.benning.de

4. Opis przyrządu

Patrz Rysunek 1: Panel przedni przyrządu
 Patrz Rysunek 2: Górna strona urządzenia

Zaznaczone na rys. 1 i 2 elementy wyświetlacza i panelu sterującego mają następujące funkcje:

- ❶ **Gniazdo testowe**, do podłączenia testowanego urządzenia,
- ❷  **-Przycisk**, testowanie urządzeń I klasy ochronnej (urządzenia z kablami ochronnymi i dotykającymi się przewodzącymi częściami, które zostały podłączone do kabla ochronnego),
- ❸  **-Przycisk**, testowanie urządzeń II klasy ochronnej (urządzenia z izolacją ochronną bez kabli ochronnych i z dotykającymi się przewodzącymi kablami) lub testowanie urządzeń III klasy ochronnej (małe napięcie ochronne),
- ❹  **-Przycisk**, kontrola prądu przewodu ochronnego (pomiar różnicowy) albo prądu dotykowego (pomiar bezpośredni) pod warunkiem działania (próbka jest dostarczona z siecią napięciową)
- ❺  **-Przycisk**, obniża napięcie testowe do 250 V_{DC} albo 500 V_{DC} dla pomiaru rezystancji izolacji
- ❻  **-Przycisk**, kontrola wyłączników RCD 30 mA
- ❼  **-Przycisk**, kontrola urządzeń trójfazowych pod warunkiem działania
- ❽ **Wyświetlacz cyfrowy (LCD)**, pokazuje postęp sprawdzania i poszczególne wyniki badania,
- ❾ **4 mm wtyczka testowa**, do podłączania testowanych kabli z końcówką pomiarową
- ❿ **Wtyczka urządzenia zimnego (wtyczka IEC)**, do podłączenia kabla urządzenia zimnego
- ⓫ **gniazdo sieciowe** podłączeniowe do połączenia napięcia sieciowego (230 V, 50 Hz) dla pomiaru napięcia przez zewnętrzne gniazdo albo podłączony pomiarowy przewód adaptera pomiarowego (adapter 16 A CEE, trójfazowy, aktywny/ adapter 32 A CEE, trójfazowy, aktywny)

5. Informacje ogólne

BENNING ST 720 wykonuje badania bezpieczeństwa według DIN VDE 0701-0702.

BENNING ST 720 samodzielnie sprawdza rodzaj podłączonego testowanego przedmiotu i daje użytkownikowi wskazówkę w wypadku niewłaściwego wyboru przebiegu sprawdzania [❷...❸]: Wstępnie nastawione wartości graniczne i wyniki badania z dobrą/złą wypowiedzią ułatwiają ocenę badania.

- Przy naładowanych bateriach BENNING ST 720 pozwala wykonać około 2500 kontroli urządzeń.

6. Warunki środowiskowe:

- Przyrząd BENNING ST 720 przeznaczony jest do wykonywania pomiarów w środowisku suchym.
- Maksymalna wysokość nad poziomem morza dla wykonywanych pomiarów: 2000 m,
- Kategoria przepięciowa/ Kategoria lokalizacji: IEC 61010-1 → 300 V kategoria II
- Klasa zanieczyszczenia: 2,
- Stopień ochrony obudowy: IP 40.
Stopień ochrony IP 40: Ochrona przed dostępem do niebezpiecznych części oraz ochrona przed zanieczyszczeniem ciałami stałymi o wymiarach > 1 mm (4 - pierwsza cyfra). Brak ochrony przed wodą (0 - druga cyfra)
- EMC: EN 61326-1
- Temperatura pracy i wilgotność względna:
Dla temperatury pracy od 0 °C do 30 °C: wilgotność względna poniżej 80 %
Dla temperatury pracy od 31 °C do 40 °C: wilgotność względna poniżej 75 %
- Temperatura przechowywania: Miernik BENNING ST 720 może być przechowywany w dowolnej temperaturze w zakresie od - 25 °C do + 65 °C (wilgotność względna od 0 do 80 %). Bateria powinna być wyjęta z miernika na czas przechowywania.

7. Specyfikacje elektryczne

Uwaga: Precyzję pomiaru określa się jako sumę

- ułamka względnego wartości mierzonej i
- liczby cyfr (kroków zliczania cyfry najmniej znaczącej).

Określona w ten sposób precyzja jest ważna dla temperatur w zakresie od 18 °C do 28 °C i wilgotności względnej poniżej 80 %.

7.1 Rezystancja przewodu ochronnego

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % ± 2 cyfr
Prądu kontrolnego:	> 200 mA (2 Ω)	
Napięcie jałowe:	4 V - 9 V	
Zaprogramowane wartości graniczne:	0,3 Ω	

7.2 Rezystancja izolacji

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
0,1 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 cyfr
Napięcia kontrolnego:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Prądu kontrolnego:	> 1 mA, < 2 mA o 2 kΩ	
Zaprogramowane wartości graniczne:	1 MΩ (klasa ochrony I), 2 MΩ (klasa ochrony II)	

7.3 Prądu przewodu ochronnego oraz prądu dotykowego zgodnie z metoda prądu upływowego

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 cyfr
Napięcia kontrolnego:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Prądu kontrolnego:	< 10 mA o 2 kΩ	
Zaprogramowane wartości graniczne:	3,5 mA (klasa ochrony I), 0,5 mA (klasa ochrony II)	

7.4 Prąd przewodu ochronnego (metoda pomiarowa prądu różnicowego)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 cyfr
Napięcie nominalne:	230 V ± 10 % (jako zasilanie ciągłe)	
Prąd nominalny:	16 A	
Max prąd przebiegowy:	3000 VA	
Max. obciążenie:	1000 W	

Max. czas pomiaru:	30 sekund
Zaprogramowane wartości graniczne:	3,5 mA (klasa ochrony I)
Rezystancja napięcia zewnętrznego:	max. 276 V

Dla niesinusoidalnego zasilania prądem ,a dodatkowy błąd musi być uwzględniony.

Czynnik szczytu od > 1,4 do 2,0 dodatkowy błąd + 0,4 %

Zewnętrzne pole magnetyczne może mieć wpływ na wynik pomiaru.

7.5 Prąd dotykowy (pomiar metodą bezpośrednią)

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 cyfr
Napięcie nominalne:	230 V ± 10 % (jako zasilanie ciągłe)	
Prąd nominalny:	16 A	
Max prąd przebieciowy:	3000 VA	
Max. obciążenie:	1000 W	
Max. czas pomiaru:	30 sekund	
Zaprogramowane wartości graniczne:	0,5 mA (klasa ochrony II)	
Rezystancja napięcia zewnętrznego:	max. 276 V	

Dla niesinusoidalnego zasilania prądem ,a dodatkowy błąd musi być uwzględniony.

Czynnik szczytu od > 1,4 do 2,0 dodatkowy błąd + 3,1 %

7.6 Test kabla

- pomiar oporu kabla ochronnego zgodnie z 7.1
- pomiar oporu izolacji zgodnie z 7.2
- test pęknięcia kabla kabli zewnętrznych (L) i kabli obojętnych (N)
- zwarcia kabli zewnętrznych (L) i kabli obojętnych (N)

7.7 Pomiar czasu wyłączania wyłączników RCD

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 cyfr
Prąd kontrolny/różnicowy:	30 mA sinusoidalny/ 0° i 180°	
Zaprogramowane wartości graniczne:	200 ms	

7.8 Prąd przewodu ochronnego(pomiar metodą bezpośrednią w trójfazowych odbiornikach pod warunkiem działania

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 cyfr
Napięcie nominalne:	3 x 400 V ± 10 % (jako zasilanie ciągłe)	
Prąd nominalny:	16 A lub 32 A	
Zaprogramowane wartości graniczne:	3,5 mA	

7.9 Pomiar napięcia na zewnętrznym gniazdku wtykowym z zestykiem ochronnym

Zakres pomiarowy	Rozdzielczość	Precyzja pomiaru	Zabezpieczenie przeciążeniowe
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 cyfr	300 V

Wskazanie:

- Napięcie pomiędzy kablem zewnętrznym (L) a kablem obojętnym (N)
- Napięcie pomiędzy kablem zewnętrznym (L) a kablem uziemiającym (PE)
- Napięcie pomiędzy kablem obojętnym (N) a kablem uziemiającym (PE)

7.10 Wartości graniczne DIN VDE 0701-0702

Wskazówka:

Wstępnie nastawione wartości graniczne **pogrubionym pismem** są zapisane w pamięci BENNING ST 720.

	Klasa ochrony I	Klasa ochrony II, III	test kabla
Opór kabla ochronnego R_{PE}	dla kabli z prądem pomiarowym ≤ 16 A: $\leq 0,3 \Omega$ do 5 m długości, na każde następne 7,5 m: dodatkowo 0,1 Ω , maks. 1 Ω , Dla kabli o wyższych prądach pomiarowych obowiązuje obliczona wartość oporu w Ohmach		$\leq 0,3 \Omega$ (zobacz klasa ochrony I)
Opór izolacyjny R_{ISO}	$\geq 1 M\Omega$ $\geq 2 M\Omega$ dla potwierdzenia pewnego odłączenia (transformator) $\geq 0,3 M\Omega$ w urządzeniach z elementami grzewczymi	$\geq 2 M\Omega$ (SK- klasa ochrony II), $\geq 0,25 M\Omega$ (SK- klasa ochrony III),	$\geq 1 M\Omega$
Prąd kabla ochronnego I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 3,5$ mA na przewodzących częściach z połączeniem PE 1 mA/ kW w urządzeniach z elementami grzewczymi $P > 3,5$ kW		
Prąd dotykowy I_{EA}/I_{LEAK}	$\leq 0,5$ mA na przewodzących częściach bez połączeń PE	$\leq 0,5$ mA na przewodzących częściach bez połączeń PE	

8. Pomiar za pomocą BENNING ST 720

8.1 Przygotowanie do wykonywania pomiaru

BENNING ST 720 należy używać i przechowywać wyłącznie w określonych temperaturach eksploatacji i przechowywania; urządzenia nie wolno wystawiać długotrwale na działanie promieni słonecznych.

- Sprawdzić bezpieczną wartość napięcia znamionowego i prądu znamionowego na testowanych kablach
- Wszystkie źródła zakłóceń znajdujące się w pobliżu BENNING ST 720 są przyczyną niestabilnych wartości i błędów przy pomiarach.



Przed każdym uruchomieniem należy sprawdzić, czy urządzenie, kable i testowany przedmiot nie są uszkodzone.



Upewnij się że nie przekraczasz maksymalnego prądu przebiecia/ obciążenia w gnieździe pomiarowym BENNING ST 720 (patrz rozdział 7.4 i 7.5). Przekroczenie wartości może spowodować wyłączenie bezpieczników i uszkodzenie BENNING ST 720. Uszkodzenia spowodowane przeciążeniem nie podlegają gwarancji.



Wtyczka przewodu sieciowego może być podłączona do gniazda ① BENNING ST 720 tylko w jednej pozycji (zobacz biały znak). Nie wciskaj wtyczki do gniazda na siłę lub odwrotnie aby nie uszkodzić BENNING ST 720.



Przed rozpoczęciem testu należy włączyć badany przedmiot. (Włącznik sieciowy wł.)

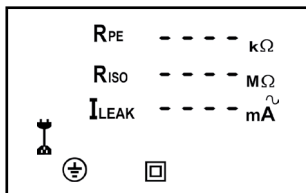
Przy podłączeniu BENNING ST 720 do napięcia sieciowego podczas pomiaru prądu dotyku i przewodu ochronnego obiekt badania zasilany jest napięciem sieciowym. Skontrolować prawidłowość działania obiektu badania w czasie pomiaru!



Przed rozpoczęciem testu należy skontrolować, czy wybrany przebieg sprawdzania zgadza się z klasą ochrony podłączonego sprawdzanego przedmiotu.

8.1.1 Włączanie i wyłączanie BENNING ST 720

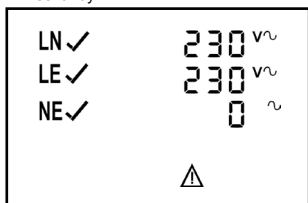
- BENNING ST 720 zostanie włączony poprzez wciśnięcie i przytrzymanie przycisków ② i ③ przez ok. 3 sekund, potwierdzeniem tego są dźwięki sygnału. Ponowne naciśnięcie przycisków wyłączy urządzenie.



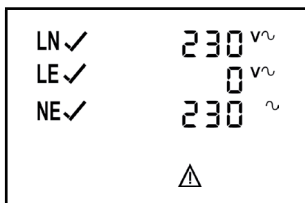
- BENNING ST 720 wyłącza się samoistnie po około 2 minutach. (APO, Auto-Power-Off). Włączy się ponownie, po potwierdzeniu przycisków ❷ i ❸. Jeden dźwięk sygnału sygnalizuje samoistne wyłączenie urządzenia.

8.1.2 Kontrola napięcia sieciowego w zewnętrznym gnieździe

- Podłącz kabel zasilający do gniazda zasilającego ❶ w BENNINGU ST 720.
- Podłączyć wtyczkę z uziemieniem do sprawdzanego gniazdka wtykowego z zestykiem ochronnym. W razie istnienia napięcia zasilającego pomiar napięcia rozpocznie się automatycznie.
- W zależności od położenia zewnętrznego przewodu (prawy albo lewy) w gnieździe, różnica potencjałów pomiędzy podłączonymi wyjściami L, N, PE zostanie wyświetlona przez około 3 sekundy.



lub



- Jeżeli napięcia są w obrębie wartości granicznych będzie tam ✓ koło symboli „LN”, „LE” i „NE”.

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

lub

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



Zostają zmierzone tylko potencjały napięcia pomiędzy poszczególnymi przyłączami L, N i PE. Pomiar mówi nic o fachowej instalacji gniazdka zestyku ochronnego. Brak wskazówki ostrzegawczej przy niebezpiecznym napięciu dotykowym kabla PE!

BENNING ST 720 nie musi być stale podłączany do napięcia sieciowego!

- Po około 3 sekundach BENNING ST 720 automatycznie przejdzie w tryb stand-by. Patrz Rysunek 3: Pomiar napięcia na zewnętrznym gniazdku wtykowym z zestykiem ochronnym

8.1.3 Przebieg pomiaru

BENNING ST 720 wykonuje elektryczne testy bezpieczeństwa zgodnie z DIN VDE 0701-0702. Dokładniejszych informacji odnośnie testów i wartości granicznych należy zaczerpnąć z norm w ich aktualnym brzmieniu.

Samodzielnie BENNING ST 720 sprawdza rodzaj podłączonego sprawdzanego przedmiotu i daje użytkownikowi wskazówkę w razie błędnie wstępnie nastawionego przebiegu testu [❷...❸]

UWAGA:

- BENNING ST 720 może być zasilany z baterii lub z napięcia sieciowego 230 V. W trybie baterijnym prąd przewodu ochronnego i pomiar prądu dotykowego jest wykonywany przez alternatywną metodę pomiaru prądu upływu. Ta metoda jest dla obiektów które nie zawierają żadnych włączników (np. zasilacze).
- Jeśli wewnętrzna struktura obiektu badanego jest nieznana albo jeśli jest on zależny od włączników, kontrola musi być wykonana w trybie włączonych urządzeń z podłączeniem do zasilania 230 V. Tak długo jak BENNING ST 720 jest dołączony do napięcia zasilania przez gniazdko ❶ prąd przewodu ochronnego/ pomiar prądu dotykowego będzie wykonany automatycznie przez sieć jako prąd różnicowy/ pomiar bezpośredni pod warunkiem działania testowanego obiektu.
- Napięcie kontrolne dla pomiaru rezystancji izolacji jest zaprogramowane do 500 V_{DC} zgodnie z odpowiednimi standardami. Dla urządzeń mających zintegrowany odgromnik i dla elektro-

nicznych urządzeń dla których nie można stosować napięcia kontrolnego $500 V_{DC}$, napięcie testowe może zostać zredukowane do $250 V_{DC}$ poprzez naciśnięcie przycisku ⑤.

8.2 Testowanie urządzeń elektrycznych/ pomocy warsztatowych

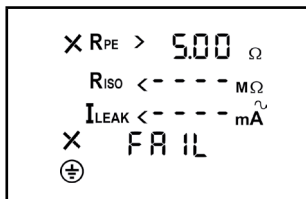


Przed rozpoczęciem testu należy mierzony przedmiot poddać kontroli wzrokowej, w razie ewentualnych uszkodzeń należy przerwać test.

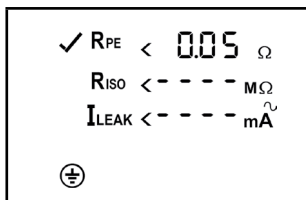
8.2.1 Testowanie urządzeń I klasy ochronnej

Testowanie urządzeń z kablem ochronnym i dotykającymi się i przewodzącymi częściami, które są podłączone do kabla ochronnego.

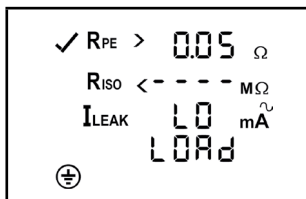
- Sprawdzany przedmiot musi zostać podłączony do gniazdka testowego ① BENNING ST 720.
- Włożyć wtyczkę bezpieczeństwa 4 mm kabla testowego z zaciskiem pomiarowym do 4 mm gniazda bezpieczeństwa ⑨ i utworzyć złącze z metalową częścią testowanego przedmiotu.
- Dla trybu pracy pod napięciem sieciowym (prąd przewodu ochronnego przez metodę pomiaru prądu różnicowego, włączony obiekt badany). Podłączyć wtyczkę głównego kabla z gniazdkiem ⑪ i „wzmocnioną” wtyczkę z ochronnym „wzmocnionym” gniazdkiem (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Jeśli to konieczne napięcie kontrolne przy pomiarze R_{ISO} (rezystancja izolacji) może zostać zredukowane do $250 V_{DC}$ poprzez przycisk ⑤. Wybrana wartość napięcia kontrolnego jest pokazane chwilowo na wyświetlaczu ⑧. Naciśnięcie ponowne przycisku przełącza z powrotem zaprogramowane kontrolne napięcie na $500 V_{DC}$.
- Włączyć testowany przedmiot.
- Poprzez naciśnięcie przycisku ② rozpocznie się automatyczny proces testowania.
- Test rozpoczyna się wraz z pomiarem oporu kabla ochronnego R_{PE} . Jeśli R_{PE} jest wyższe niż dopuszczalna wartość graniczna, zmierzona wartość R_{PE} zostanie pokazana na wyświetlaczu i X będzie pokazywał obok symbolu R_{PE} . Przerwanie zostanie potwierdzone na wyświetlaczu wskazówką „FAIL”.



- Jeśli R_{PE} jest mniejszy aniżeli dopuszczalna wartość graniczna, wartość pomiaru zostaje pokazana przez R_{PE} i obok symbolu R_{PE} pojawi się ✓. Zostanie teraz ponownie przeprowadzony pomiar R_{PE} wraz z zamienioną biegunowością i najwyższa wartość pomiaru z obu pomiarów będzie wyświetlona. Po wykonanym sprawdzeniu R_{PE} rozpocznie się testowanie oporu izolacji.



- Jeśli na wyświetlaczu pojawiłoby się „Lo LOAD”, należy sprawdzić, czy testowany przedmiot jest włączony.



- Nciskając przycisk ② zostanie kontynuowany przebieg testowania przy zbyt małym obciążeniu ($R_{L-N} > 6 k\Omega$).
- Jeśli „HIGH LOAD” (wysokie obciążenie) jest pokazane na wyświetlaczu, wskazuje to nadmierne obciążenie ($R_{L-N} < 14 \Omega$ I_{LAST} (obciążenie) > 16 A) kontrolowanego obiektu. Może to

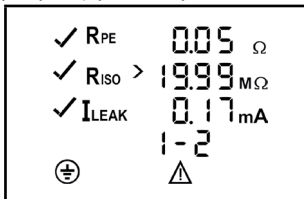
być niebezpieczne, dlatego że może doprowadzić do zwarcia albo uszkodzenia uziemienia. Sprawdź czy nie ma zwarcia pomiędzy zewnętrznymi przewodami (L) i neutrealnym (N) badanego obiektu.

- Jeśli nie ma tam zwarcia możesz kontynuować zgodnie z procedurą kontroli poprzez naciśnięcie przycisku ❷.
- Jeśli opór izolacji R_{ISO} jest większy od dopuszczalnej wartości granicznej, obok symbolu R_{ISO} pojawi się ✓.

BENNING ST 720 w trybie pracy zasilania sieciowego:

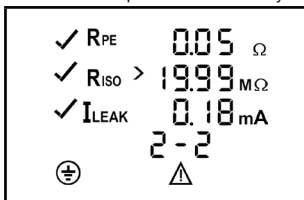
- BENNING ST 720 przerwie procedurę kontrolną po pomiarze R_{ISO} (rezystancja izolacji) i poprosi użytkownika o przełączenie na napięcie 230 V do gniazda testowego ❶ poprzez mruganie symbolu „ I_{LEAK} ”. Miej pewność że probka testowa jest zabezpieczona i wciśnij przycisk ❸ do pomiaru prądu przewodu ochronnego przez metodę pomiaru prądu różnicowego.
- Pomiar prądu przewodu ochronnego (metoda prądu różnicowego) uruchamiany jest tylko przy prawidłowo podłączonym napięciu sieciowym.

Krok 1 z 2:



- Po 5 sekundach pomiaru lub po naciśnięciu przycisku ❹ napięcie sieciowe zostanie odwrócone i prąd przewodu ochronnego będzie mierzony z odwróconą polaryzacją napięcia („L/N”-„N/L”). Najwyższa wartość z obu pomiarów zostanie wyświetlona.

Krok 2 z 2:

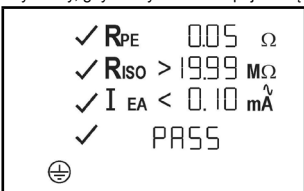


- Jeśli prąd przewodu ochronnego jest mniejszy niż wartość dopuszczalna będzie pokazany ✓ obok symbolu I_{LEAK} .
- Test można uznać za zakończony pomuslnie jeśli na wyświetlaczu pokazany jest symbol „PASS”

Alternatywnie:

BENNING ST 720 w trybie pracy bateryjnym (bez zasilania sieciowego):

- Podobnie będzie pokazane ✓ obok symbolu I_{EA} , jeśli prąd przewodu ochronnego I_{EA} (alternatywna metoda pomiaru prądu upływu) jest niższe niż dopuszczalna wartość graniczna.
- Test zostanie zakończony wtedy, gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol „PASS”.



Patrz Rysunek 4:

Testy urządzeń klasy ochronnej I (urządzenia z przewodami ochronnymi i dotykającymi się i przewodzącymi częściami, które są podłączone do kabla ochronnego)

Wskazówka odnośnie pomiaru oporu kabla ochronnego:

- Pomiaru oporu kabla ochronnego R_{PE} można wykonać alternatywnie również jako pomiar trwały (maks. 4 min.). Naciśnięcie przycisku ❷ przez ok. > 5 sekund, do momentu pojawienia się na wyświetlaczu symbolu Δ. Poruszyć kabel przyłączeniowy testowanego przedmiotu wzdłuż całej długości w celu ustalenia słabego miejsca lub pęknięcia w torze kabla ochronnego. BENNING ST 720 zapisuje stopniowo aktualną wartość pomiaru na wyświetlaczu i zapisuje w pamięci wartość maksymalną. Ponowne naciśnięcie przycisku ❷ spowoduje wykonanie testu z zamienioną biegunowością. Ponowne naciśnięcie

przycisku ❷ pokaże maksymalną wartość R_{PE} na wyświetlaczu i będzie dalej kontynuować przebieg sprawdzania tak jak opisano w punkcie 8.2.1.

Uwaga dla pomiaru prądu przewodu ochronnego w trybie zasilania z sieci:

- Alternatywnie pomiar prądu przewodu ochronnego I_{LEAK} może zostać wykonany jako stały pomiar (max. 30 sekund). Wciśnij przycisk ❹ na około > 5 sekund aby rozpocząć pomiar stały. Po 30 sekundach polaryzacja napięcia sieci zostanie odwrócona automatycznie („L/N” – „N/L”). Przez naciśnięcie przycisku ❹ wcześniej, odwrócenie polaryzacji napięcia sieciowego może być aktywowane ręcznie i poprzez naciśnięcie przycisku ❹ ponownie. Pomiar może być zatrzymany.

Uwaga do pomiaru prądu dotykowego:

- Dostępne części przewodzące które nie są podłączone do przewodu ochronnego muszą być sprawdzone jak opisano w rozdziale 8.2.2. Do pomiaru prądu dotykowego (pomiar metodą bezpośrednią) miernik BENNING ST 720 musi być połączony z napięciem sieci 230 V.
- Podczas pomiaru prądu dotykowego poprzez metodę bezpośrednią żadna część mierzonego obiektu nie może być podłączona do potencjału ziemi. Kontrolowany obiekt musi być położony w kierunku powierzchni zaizolowanej. Inaczej, prąd upływu do ziemi może zmienić wynik pomiaru.

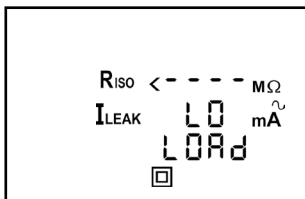
8.2.2 Testowanie urządzeń klasy ochronnej II (z izolacją ochronną) i urządzeń klasy ochronnej III (małe napięcie ochronne)

Testowanie urządzeń bez kabla ochronnego i z dotykającymi się i przewodzącymi częściami.

- Sprawdzany przedmiot musi zostać podłączony do gniazdka testowego ❶ BENNING ST 720.
- Utworzyć połączenie pomiędzy gniazdem testowym 4 mm ❸ a częścią metalową sprawdzanego przedmiotu za pomocą kabla testowego z zaciskiem pomiarowym.
- Dla trybu pracy pod napięciem sieciowym (prąd dotyku poprzez metodę pomiaru bezpośredniego, włączony obiekt badany). Podłącz wtyczkę głównego kabla z gniazdkiem ❶ i „wzmocnioną” wtyczkę z ochronnym „wzmocnionym” gniazdkiem (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Jeśli to konieczne napięcie kontrolne przy pomiarze R_{ISO} (rezystancja izolacji) może zostać zredukowane do 250 V_{DC} poprzez przycisk ❺. Wybrana wartość napięcia kontrolnego jest pokazane chwilowo na wyświetlaczu ❸. Naciśnięcie ponowne przycisku przełącza z powrotem zaprogramowane kontrolne napięcie na 500 V_{DC}.



- Włączyć testowany przedmiot.
- Poprzez naciśnięcie przycisku ❸ rozpocznie się automatyczny proces testowania.
- Jeśli na wyświetlaczu pojawiłoby się „Lo LOAD”, należy sprawdzić, czy testowany przedmiot jest włączony.

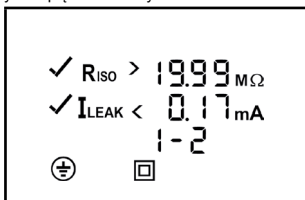


- Poprzez naciśnięcie przycisku ❸ będzie przy zbyt małym obciążeniu ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) kontynuowany proces sprawdzania.
- Jeśli „HIGH LOAD” (wysokie obciążenie) jest pokazane na wyświetlaczu, wskazuje to nadmierne obciążenie ($R_{L-N} \ll 14 \Omega$ I_{LAST} (obciążenie) $> 16 \text{ A}$) kontrolowanego obiektu. Może to być niebezpieczne, dlatego że może doprowadzić do zwarcia albo uszkodzenia uziemienia. Sprawdź czy nie ma zwarcia pomiędzy zewnętrznymi przewodami (L) i neutrealnym (N) badanego obiektu.
- Jeśli nie ma tam zwarcia możesz kontynuować zgodnie z procedurą kontroli poprzez naciśnięcie przycisku ❸.
- Jeśli opór izolacji R_{ISO} jest większy od dopuszczalnej wartości granicznej, obok symbolu R_{ISO} pojawi się inny symbol ✓.

BENNING ST 720 w trybie pracy zasilania sieciowego:

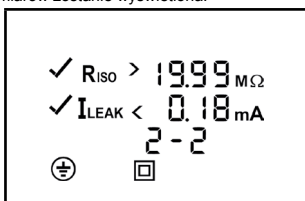
- BENNING ST 720 przerwie procedurę kontrolną po pomiarze R_{ISO} (rezystancja izolacji) i poprosi użytkownika o przełączenie na napięcie 230 V do gniazda testowego ❶ poprzez mruganie symbolu „ I_{LEAK} ”. Upewnij się że próbka jest chroniona i naciśnij przycisk ❸ do pomiaru prądu dotykowego I_{LEAK} (metoda pomiaru bezpośredniego).
- Pomiar prądu dotyku poprzez metoda pomiaru bezpośredniego uruchamiany jest tylko przy prawidłowo podłączonym napięciu sieciowym.

Krok 1 z 2:



- Po 5 sekundach pomiaru lub po naciśnięciu przycisku ❹ napięcie sieciowe zostanie odwrócone i prąd dotyku będzie mierzony z odwróconą polaryzacją napięcia („L/N” – „N/L”). Najwyższa wartość z obu pomiarów zostanie wyświetlona.

Krok 2 z 2:

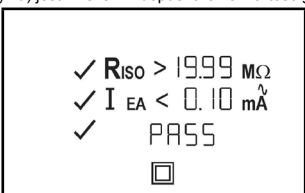


- Jeśli prąd dotyku jest mniejszy niż wartość dopuszczalna będzie pokazany ✓ obok symbolu I_{LEAK} .
- Test można uznać za zakończony pomuslnie jeśli na wyświetlaczu pokazany jest symbol „PASS”

Alternatywnie:

BENNING ST 720 w trybie pracy baterijnym (bez zasilania sieciowego):

- Podobnie będzie pokazane ✓ obok symbolu I_{EA} , jeśli prąd dotyku I_{EA} (alternatywna metoda pomiaru prądu upływu) jest niższe niż dopuszczalna wartość graniczna.



- Test zostanie zakończony wtedy, gdy na wyświetlaczu pojawi się symbol „PASS”.

Patrz Rysunek 5: Testowanie urządzeń II klasy ochronnej (urządzenia z izolacją ochronną bez kabla ochronnego i z dotykającymi się i przewodzącymi częściami) lub testowanie urządzeń III klasy ochronnej (małe napięcie ochronne)

Uwaga do pomiaru prądu dotyku w trybie zasilania sieciowego:

- Podczas pomiaru prądu dotykowego poprzez metodę bezpośrednią żadna część mierzonego obiektu nie może być podłączona do potencjału ziemi. Kontrolowany obiekt musi być położony w kierunku powierzchni zaizolowanej. Inaczej, prąd upływu do ziemi może zmienić wynik pomiaru.
- Alternatywnie pomiar prądu dotykowego I_{LEAK} może być jako pomiar stały (max 30 sekund). Wciśnij przycisk ❹ na około >5 sekund aby rozpocząć pomiar stały. Po 30 sekundach polaryzacja napięcia sieciowego będzie automatycznie adwrócona („L/N” – „N/L”). Poprzez wcześniejsze naciśnięcie przycisku ❹ polaryzacja napięcia zasilającego może zostać zmieniona manualnie i poprzez naciśnięcie ponowne przycisku ❹ ponownie pomiar zostanie zatrzymany.

Wskazówka odnośnie pomiaru oporu izolacyjnego przy testowanych przedmiotach klasy ochronnej III:

- Ze względu na nastawioną wcześniej wartość graniczną wynoszącą 2 MΩ dla sprawdzanych przedmiotów klasy ochronnej II, należy pamiętać przy testowaniu przedmiotów III klasy ochronnej, aby wartość pomiaru pomiędzy wartościami granicznymi wynoszącymi 2 MΩ

(SK II) do 0,25 M Ω (SK III) zostały przedstawione za pomocą **X** obok symbolu R_{ISO} . W tym przypadku wartość pomiaru musi skorygować kompetentny człowiek.

8.2.3 Test kabla

Test kabla można wykorzystać do sprawdzenia kabli urządzeń ziemnych (kabli przyłączeniowych urządzeń z łącznikiem wtykowym urządzeń ziemnych) jak również do sprawdzenia bębnow kablowych rozdzielnic wielokrotnych i przedłużaczy.

8.2.3.1 Testowanie kabli ziemnych (przewody łącznikowe IEC)

- Rozłączyć wtyczkę zasilającą od gniazda ① BENNING ST 720.
- Testowany kabel urządzenia ziemnego należy podłączyć przez wtyczkę urządzenia ziemnego ⑩ do BENNING ST 720.
- Poprzez naciśnięcie przycisku  ② rozpoczyna się automatyczny proces testowania.
- Test rozpoczyna się wraz z pomiarem oporu kabla ochronnego R_{PE} .
- W zależności od przekroczenia lub nie osiągnięcia wartości granicznej obok symbolu R_{PE} zostaje pokazany **X** lub .



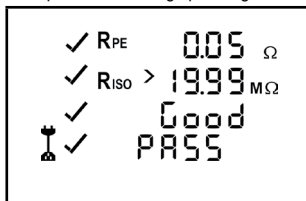
Opór kabla ochronnego jest uzależniony od długości i przekroju sprawdzanego kabla. Jest możliwe, że wynik programu może zostać zaakceptowany, mimo, iż obok R_{PE} urządzenie BENNING ST 720 pokazuje **X.**

- Typowe wartości oporu kabli należy zaczerpnąć z tabeli 1.

Długość	Przekrój		
	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

Tabela 1: Wartości oporu kabla ochronnego w zależności od długości i przekroju

- Po wykonaniu testu R_{PE} zostaje automatycznie przeprowadzony pomiar oporu izolacji.
- W zależności od przekroczenia  lub **X** nie osiągnięcia wartości granicznej obok symbolu R_{ISO} zostaje pokazany lub.
- Po wykonaniu testu R_{ISO} zostaje przeprowadzony test pęknięć i zwarcia kabla zewnętrznego (L) i kabla obojętnego (N). Po wykonaniu testu pęknięć i spięć kabla obok symbolu „Good” zostaje pokazany  obok .
- Symbol „PASS” potwierdza powodzenie całego przebiegu testu.



- Jeśli test pęknięcia przewodu lub test zwarcia nie zostałyby wykonane, zamiast symbolu „Good” pokazałby się jeden z poniższych symboli:
 - Symbol „OPEN”:
Potwierdza pęknięcie kabla zewnętrznego (L) lub obojętnego (N)
 - Symbol „Shor”:
Potwierdza zwarcie pomiędzy kablem zewnętrznym (L) a kablem obojętnym (N)

Patrz Rysunek 6a: Test kabli przyłączeniowych urządzeń z wtyczkami ziemnych urządzeń.

Wskazówka odnośnie pomiaru oporu kabla ochronnego:

- Pomiaru oporu kabla ochronnego R_{PE} można wykonać alternatywnie również jako pomiar trwały (maks. 3 min.). Naciśnięcie przycisku ② przez ok. > 5 sek., do momentu pojawienia się na wyświetlaczu symbolu . Poruszyć kabel przyłączeniowy testowanego przedmiotu wzdłuż całej długości w celu ustalenia słabego miejsca lub pęknięcia w torze kabla ochronnego. BENNING ST 720 zapisuje stopniowo aktualną wartość pomiaru na wyświetlaczu i zapisuje w pamięci wartość maksymalną. Ponowne naciśnięcie przycisku ② spowoduje wykonanie testu z zamienioną biegunowością. Ponowne naciśnięcie przycisku ② pokaże maksymalną wartość R_{PE} na wyświetlaczu i będzie dalej kontynuować przebieg sprawdzania tak jak opisano w punkcie 8.2.3.1.

8.2.3.2 Testowanie bębnow kablowych, rozdzielnic wielokrotnych i przedłużaczy

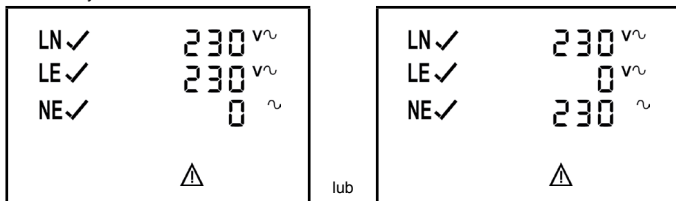
- Rozłączyć wtyczkę zasilającą od gniazda ① BENNING ST 720.
- Podłączyć znajdujący się w dostawie kabel urządzenia ziemnego (kabel łącznikowy IEC) do

wtyczki urządzenia zimnego ⑩ BENNING ST 720.

- Testowany kabel zostaje podłączony do gniazdka testowego ① i wtyczki z uziemieniem kabla urządzenia zimnego.
 - Poprzez naciśnięcie przycisku ② rozpoczyna się automatyczny proces testowania.
 - Następny proces testowania odpowiada procesowi testowania z punktu 8.2.3.1.
- Patrz Rysunek 6b: Testowanie kabli, rozdzielnic wielokrotnych i bębnow kablowych

8.3 Kontrola wyłączników RCD z prądem wyzwalającym 30 mA

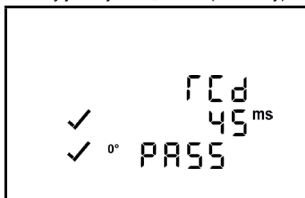
- Podłącz przewód zasilający do gniazda ① BENNING ST 720.
- Upewnij się że wtyczka połączona jest z gniazdem, które zabezpieczone jest wyłącznikiem RCD, który zostanie sprawdzony. Kiedy napięcie sieciowe zostanie dostarczone pomiar napięcia rozpocznie się automatycznie.
- W zależności od pozycji zewnętrznego przewodu (lewy lub prawy) w gnieździe różnica pomiędzy podłączonymi wyjściami L, N i PE zostanie pokazana na wyświetlaczu na około 2 sekundy.



- W przypadku poprawnego napięcia sieciowego (symbole „LN” i „NE” pokazane są na wyświetlaczu) wciśnij  przycisk ⑥ aby rozpocząć kontrolę wyłącznika RCD.

LN	LE	NE	Napięcie główne
migać	migać	wyłączone	brak napięcia głównego
wyłączone	migać	migać	usterka uziemienia

- BENNING ST 720 generuje prąd wyzwalający 30 mA ze zgodną (0°) lub przeciwną (180°) polaryzacją. Wyłącznik RCD zostanie wyzwolony a czas wyzwolenia zostanie zmierzony.
- Jeśli czas wyzwolenia jest mniejszy niż wartość graniczna (200 ms) ✓ zostanie wyświetlony.
- Test jest uznany za „zaliczony” jeśli symbol „PASS” (zaliczony)



- Powtórz test z odwrotną polaryzacją
- Patrz Rysunek 7: Kontrola wyłączników RCD ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

Uwaga:

- Poprzez wygenerowany prąd wyzwalający 30 mA jest udowodnione, że wyłącznik RCD zadziała jeśli wartość prądu wyzwalającego zostanie osiągnięta. Jeśli wartość napięcia kontaktowego przekracza wartość graniczną 50 V, symbol „UB > 50 V” zostanie wyświetlony na wyświetlaczu i badanie zostaje zatrzymane.
- Przy kontroli przenośnych wyłączników RCD trzeba mieć pewność że wyłączniki te są podłączone do gniazda, które nie jest zabezpieczone dodatkowym wyłącznikiem RCD.

Na pomiar mogą mieć wpływ:

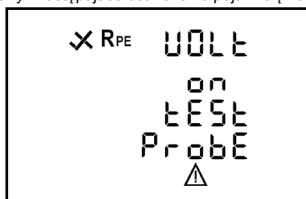
- Możliwość wystąpienia napięcia pomiędzy przewodem ochronnym gniazda a ziemią
- Prądy upływu w układzie poza wyłącznikiem RCD
- Innych urządzeń uziemiających
- Ładunek, który jest podłączony za wyłącznikiem RCD i który powoduje wydłużenie czasu wyzwolenia, np. kondensatory albo maszyny wirujące.

8.4 Kontrola urządzeń trój-fazowych podczas pracy

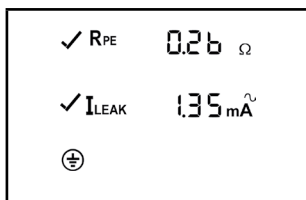
Trój-fazowe urządzenia są testowane poprzez opcjonalny adapter 16 A CEE, trój-fazowy, aktywny (044140) albo 32 A CEE trój-fazowy, aktywny (044141).

- Podłącz wtyczkę CEE testowanego urządzenia z adapterem pomiarowym i podłącz wtyczkę adaptera pomiarowego do zabezpieczonej sieci (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/ 32A).

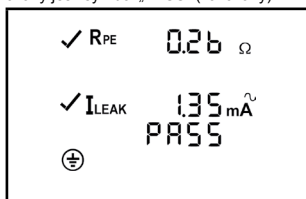
- Podłącz pomiarowy przewód sygnałowy pomiarowego adaptera z gniazdem zasilającym ⑪ BENNING ST 720.
- Podłącz 4 mm wtyczkę przewody z krokodylkami z 4 mm gniazdem ⑨ BENNING ST 720 i połącz z metalową częścią kontrolowanego obiektu.
- Upewnij się że jest zabezpieczony i włącz go.
- Wciśnij przycisk  ⑦ aby rozpocząć automatyczną procedurę testową.
- Jeśli napięcie dotykowe jest podane na metalową część kontrolowanego urządzenia, pomiar zostanie przerwany i następujące ostrzeżenie pojawi się na wyświetlaczu:



- Inaczej pomiar rezystancji przewodu ochronnego (R_{PE}) rozpocznie się automatycznie z odwróconą polaryzacją i najwyższa wartość z obu pomiarów zostanie wyświetlony.
- Po zaliczeniu badania R_{PE} następuje pomiar prądu przewodu ochronnego I_{LEAK} jako pomiar ciągły przez maks. 30 sekund. Naciśnięcie przycisku  ⑦ umożliwia przedterminowe zakończenie pomiaru.



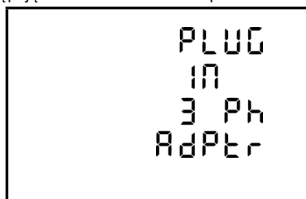
- Jeśli prąd przewodu ochronnego jest mniejszy niż ustawiony jako wartość graniczna ✓ zostanie wyświetlony obok symbolu I_{LEAK} .
- Test jest uznany za „zaliczony” jeśli symbol „PASS” (zaliczony)



Patrz Rysunek 8: Kontrola obiektów trójfazowych pod warunkiem działania (próbka testowa stojąca na izolowanej podstawie)

Uwaga do kontroli trójfazowego obiektu pod warunkiem działania:

- Pomiar prądu przewodu ochronnego realizowany jest za pośrednictwem przekładnika prądowego w przewodzie ochronnym adaptera pomiarowego. Kontrolowany obiekt musi być umieszczony na izolowanej podkładce. Żadna część testowanego obiektu nie może być podłączona do potencjału ziemi. Inaczej prąd upływu do ziemi wpływa na wynik pomiaru.
- Jeśli wciśniesz przycisk  ⑦ bez wcześniejszego podłączenia adapteru pomiarowego do BENNING ST 720 następujące ostrzeżenie zostanie pokazane na wyświetlaczu.



9. Konserwacja



Przed otwarciem przyrządu BENNING ST 720, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Praca pod napięciem na otwartym przyrządzie BENNING ST 720 może być prowadzona **wyłącznie przez uprawnionego elektryka z zastosowaniem środków zapobiegającym wypadkom.**

Przed otwarciem przyrządu, należy uwolnić przyrząd BENNING ST 720 od napięcia w następujący sposób:

- Wyłączyć urządzenie testujące
- Odłączyć wszystkie kable przyłączeniowe od urządzenia

9.1 Zabezpieczenie przyrządu

W pewnych okolicznościach, nie jest możliwe zapewnienie bezpiecznej obsługi przyrządu BENNING ST 720:

- Widoczne uszkodzenie obudowy.
- Nieprawidłowe wyniki pomiarów.
- Rozpoznawalne skutki długiego przechowywania w nieprawidłowych warunkach.
- Rozpoznawalne skutki nadmiernego narażenia podczas transportu.

W takich przypadkach, należy natychmiast wyłączyć przyrząd BENNING ST 720, odłączyć od punktów pomiarowych i zabezpieczyć w celu uniemożliwienia dalszego korzystania.

9.2 Czyszczenie

Obudowę należy czyścić od zewnątrz przy użyciu czystej, suchej tkaniny (wyjątek: specjalne ściereczki do czyszczenia). Podczas czyszczenia przyrządu, należy unikać stosowania rozpuszczalników i/lub środków czyszczących. Należy upewnić się, że komora na baterię i styki baterii nie są zanieczyszczone wyciekami elektrolitu.

W przypadku zanieczyszczenia elektrolitem lub obecności białego osadu w rejonie baterii lub na obudowie baterii, należy wyczyścić przy użyciu suchej tkaniny.

9.3 Wymiana baterii



Przed otwarciem przyrządu BENNING ST 720, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

Przyrząd BENNING ST 720 zasilany jest przez sześć baterie miniaturowe 1,5 V (AA/ IEC LR6/ mignon).

Jeżeli na wyświetlaczu pojawi się symbol baterii **8**, wówczas konieczna jest wymiana baterii (patrz rysunek 9).

W celu wymiany baterii, należy:

- Wyłączyć Benning ST 720.
- Położyć BENNING ST 720 na stronę czołową i odkręcić śrubę z pokrywy baterii.
- Podnieść pokrywę baterii (w obrębie wgłębień w obudowie) z dolnej strony.
- Wyjąć rozładowane baterie z kieszeni baterii.
- Następnie włożyć baterie w przeznaczony dla nich miejsce w kieszeni baterii (należy przy tym koniecznie uważać na układ biegunów baterii).
- Pokrywę baterii wcisnąć w dolną część i dokręcić śrubę.

Patrz Rysunek 9: Wymiana baterii/ bezpiecznika



Należy pamiętać o ochronie środowiska! Nie wyrzucać rozładowanych baterii do śmieci. Należy je przekazywać do punktu zbierania rozładowanych baterii i odpadów specjalnych. Prosimy zasięgnąć odpowiednich informacji na własnym terenie.

9.4 Wymiana bezpiecznika



Przed otwarciem przyrządu BENNING ST 720, należy upewnić się, że nie znajduje się on pod napięciem. Niebezpieczeństwo porażenia prądem elektrycznym!

BENNING ST 720 jest chroniony przez dwa bezpieczniki (16 A, 250 V, F, S = 5 mm, D = 20 mm (10019440)

W celu wymiany bezpiecznika (patrz rysunek 9), należy:

- Wyłączyć Benning ST 720.
- Położyć BENNING ST 720 na stronę czołową i odkręcić śrubę z pokrywy baterii.
- Podnieść pokrywę baterii (w obrębie wgłębień w obudowie) z dolnej strony.
- Płaskim śrubokrętem ppopodważ jedną stronę uszkodzonego bezpiecznika.
- Wyciągnij całkowicie bezpiecznik z gniazda.
- Włóż nowy bezpiecznik. Używaj tylko bezpieczników o tym samym nominalnym prądzie, napięciu, charakterystyce wyzwoleń i wymiarach.
- Pokrywę baterii wcisnąć w dolną część i dokręcić śrubę.

Patrz Rysunek 9: Wymiana baterii/ bezpiecznika

9.5 Kalibracja

W celu utrzymania wyspecyfikowanej precyzji wyników pomiarów, przyrząd należy regularnie przekazywać do kalibracji do naszego serwisu fabrycznego. Zaleca się przeprowadzanie kalibracji w odstępie jednego roku. Przyrząd należy wysłać na następujący adres:

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

9.6 Części zamienne

Bezpiecznika F 16 A, 250 V, ochrona przed przebicciem ≥ 500 A, S = 5 mm, D = 20 mm,
Nr części 10019440

10. Ochrona środowiska



Po zakończeniu żywotności urządzenia, prosimy o oddanie urządzenia do punktu utylizacji.

Användarhandbok

BENNING ST 720

Instrumenttestare för säkerhetsteknisk kontroll av flyttbar elektrisk utrustning

- Test av elektrisk utrustning enligt DIN VDE 701-0702, ÖVE/ ÖNORM E 8701
- Test av kabeltrummor, flerfördelare och IEC-kablar
- Mätning av utlösningstid på RCD skyddsströmställare
- Spänningsmätning på externa uttag

Innehållsförteckning

1. Användarinformation
2. Säkerhetsinformation
3. Leveransinnehåll
4. Instrumentbeskrivning
5. Allmän information
6. Omgivningsförhållanden
7. Elektriska data
8. Test med BENNING ST 720
9. Underhåll
10. Miljöskydd

1. Användarinformation

Denna handbok vänder sig till

- elektriker och kompetenta personer
- specialutbildade personer inom elteknik

Användning av BENNING ST 720 är avsedd för en torr miljö (för mer information, se avsnitt 6: Omgivningsvillkor).

I användarhandboken och på BENNING ST 720 används följande symboler:



Varning för elektrisk fara!

Står före anvisningar som måste följas för att undvika risk för personskador.



Viktigt, se dokumentationen!

Symbolen anger att informationen i användarhandboken måste följas för att undvika faror.



Denna symbol på BENNING ST 720 innebär att BENNING ST 720 är kompatibel med EU-direktiv.



Den här symbolen visas på skärmen när batterierna har laddats ur. När batterisymbolen blinkar, byt omgående ut batterierna mot nya. Laddade batterier är även nödvändiga för mätning i elnät.



(AC) Växelspänning eller växelström.



Jord (spänning mot jord).



Skyddsklass I



Skyddsklass II

2. Säkerhetsinformation

Instrumentet är konstruerat och testat enligt

DIN VDE 0404 del 1 och 2,

DIN VDE 0411 del 1/ EN 61010 del 1,

DIN VDE 0413 del 1/ EN 61557 del 1, 2, 4 och 10,

och har lämnat fabriken i ett säkert och fungerande skick.

För att behålla detta skick och säkerställa en säker hantering av instrumentet måste användaren följa de anvisningar och varningar som finns i den här handboken. Felaktig användning och försummelse av varningar kan leda till skador eller döden.



Var oerhört försiktig vid arbete på bara ledare eller skenor. Kontakt med en ledare kan orsaka en elektrisk stöt.



BENNING ST 720 får endast användas i kretsar i överspänningskategori II med en ledare på högst 300 V mot jorden.

Observera att arbete med strömförande delar och anläggningar i sig är farligt. Även spänningar från 30 V AC och 60 V DC kan vara dödliga för människor.



Instrumentet får endast anslutas till ett 1-fasnät på 230 V, 50 Hz med en säkring på 16 A. Se till att högsta bryteffekt/lampbelastning på provuttaget på BENNING ST 720 inte överskrids, se avsnitt 7.4 och 7.5. Högre värden kan leda till att säkringen utlöses och till skador på BENNING ST 720. Skador på grund av överbelastning är undantagna från eventuella garantianspråk.



Undvik upprepade skyddsledar- och kontaktströmsmätningar med 30 sekunder mättid på testobjekt med hög strömupptagning (16 A). Upprepade mätningar vid högsta belastning (16 A), kan värma upp utrustningens insida och därmed även ytan.



Mätningen av skyddsledarresistansen kan förvrängas av parallella impedanser från ytterligare strömkretsar samt utjämningsström.

Mätning av skyddsledar- och isoleringsresistans får endast utföras på spänningsfri anläggningsdelar i systemet.



Före varje användning, kontrollera instrumentet och kablarna efter eventuella skador.

Om det finns risk för att användning inte är helt säker, stäng av instrumentet och se till att det inte kan användas oavsiktligt.

Säker användning kan inte längre antas

- om instrumentet eller mätkablar uppvisar skador,
- om instrumentet inte längre fungerar,
- efter långvarig förvaring under ogynnsamma förhållanden,
- efter svåra transportförhållanden,
- om instrumentet eller mätkablarna är våta.



För att förhindra fara

- rör inte de kablarna på de bara mätspetsarna,
- sätt in kablarna i de motsvarande markerade uttagen på instrumentet



Underhåll:

Öppna inte instrumentet, det innehåller inga komponenter som användaren kan underhålla.

Reparation och service kan endast utföras av behörig personal.



Rengöring:

Torka regelbundet av höljet med en trasa med rengöringsmedel. Inga slipmedel eller lösningsmedel.

3. Leveransinnehåll

Leveransinnehållet för BENNING ST 720 innehåller:

- 3.1 en BENNING ST 720,
- 3.2 en testkabel med krokodilklämma,
- 3.3 en nätkabel (IEC-adapterkabel)
- 3.4 en nätanslutningskabel
- 3.5 ett skyddsfodral,

- 3.6 sex 1,5 V-batterier/ typ AA, IEC LR6 för första idrifttagning Erstbestückung
 3.7 en användarhandbok.

Förbrukningsdelar:

- BENNING ST 720 innehåller två säkringar som överbelastningsskydd:
 Två säkringar märkström 16 A, 250 V, F, separationsförmåga ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm (delnr. 10019440)
- BENNING ST 720 behöver sex 1,5 V-batterier/typ AA, IEC LR6

Förbrukningsdelar:

- Testetiketter "Nästa kontrolldatum", 300 st.
- Mätadapter för 3-fasbelastning (passiv, utan nätspänningsberoende ställverk) för mätning av R_{PE} , R_{ISO} och I_{EA} :
 - 16 A CEE-koppling - 16 A-stickkontakt med jorddon (044122)
 - 32 A CEE-koppling - 32 A-stickkontakt med jorddon (044122)
- Mätadapter för 3-fasbelastning (aktiv, med nätspänningsberoende ställverk) för mätning av R_{PE} och I_{PE} (direkt mätning) under funktionsförhållanden:
 - 16 A CEE 3-fas aktiv (044140)
 - 32 A CEE 3-fas aktiv (044141)

alternativ:

- Läckströmståg BENNING CM 9 för mätning av differens-, skyddsledar- och belastningsström på 1- och 3-fasbelastningar (044065)
- Mätadapter för läckströmståg BENNING CM 9, enkel ledare och dubbelisolerad:
 - 16 A-uttag - 16 A-stickkontakt med jorddon (044131)
 - 16 A CEE-uttag - 16 A CEE-kontakt (044127)
 - 32 A CEE-uttag - 32 A CEE-kontakt (044128)
- Testprotokollformulär "Test av elektrisk utrustning", kan laddas ned gratis på www.benning.de

4. Instrumentbeskrivning

se bild 1: Framsida

se bild 2: Ovensida

Skärm- och användarelement i bild 1 och 2 betecknar följande:

- 1 **Provuttag**, för anslutning till utrustning som ska testas,
- 2 -knapp, test av utrustning med skyddsklass I (utrustning med skyddsledare och åtkomstbara ledande delar anslutning till skyddsledaren),
- 3 -knapp, test av utrustning med skyddsklass II (skyddsisolerad utrustning utan skyddsledare och med åtkomstbara ledande delar) resp. test av utrustning med skyddsklass III (skyddsklenspänning),
- 4 -knapp, test av skyddsledarström (differensmätning) resp. kontaktström (direkt mätning) under funktionsförhållanden (testobjekt försörjs med nätspänning)
- 5 -knapp, reduktion av provspänningen till 250 V_{DC} resp. 500 V_{DC} för mätning av isoleringsresistansen
- 6 -knapp, test av 30 mA RCD-skyddsströmställare
- 7 -knapp, test av 3-fasigt testobjekt under funktionsförhållanden
- 8 **Digitalskärm**, visar stegen i testrutinen och enskilda mätresultat,
- 9 **4 mm provuttag**, för anslutning av provkabel med krokodilklämma
- 10 **IEC-stickkontakt**, för anslutning av IEC-kabeln
- 11 **Nätuttag**, för anslutning av nätspänning (230 V, 50 Hz), till spänningsmätning på externa uttag resp. för anslutning av mätsignalkabeln till mätadaptern 16 A CEE 3-fasig aktiv/ 32 A CEE 3-fasig aktiv.

5. Allmän information

BENNING ST 720 utför elektriska säkerhetskontroller enligt DIN VDE 0701-0702, BGV A3 och ÖVE/ ÖNORM E8701.

BENNING ST 720 verifierar automatiskt typ av anslutet testobjekt och informerar användaren om felaktigt val av testrutin [2...3]: förinställda gränsvärden och mätresultat med meddelande om godkänt/icke godkänt gör det lättare att analysera provet.

- Vid full batterikapacitet kan BENNING ST 720 utföra test av ca 2500 enheter.

6. Omgivningsförhållanden

- BENNING ST 720 är avsedd för mätningar under torra förhållanden,
- Högsta barometriskt mått vid mätningar: 2000 m,
- Överspänningskategori/ installationskategori: IEC 61010-1 → 300 V kategori II,
- Föroreningsgrad: 2,
- Skyddsklass: IP 40 (DIN VDE 0470-1, IEC/ EN 60529)
- 4 - första märksiffra: skydd mot främmande kornformiga föremål
- 0 - andra märksiffra: inget vattenskydd,
- EMC: EN 61326-1,
- Arbetstemperatur och relativ luftfuktighet:
 Vid arbetstemperatur på 0 °C till 30 °C: relativ luftfuktighet under 80 %,
 Vid arbetstemperatur på 31 °C till 40 °C: relativ luftfuktighet under 75 %,
 - Förvaringstemperatur: BENNING ST 720 kan förvaras i temperaturer från - 25 °C till + 65 °C

(luftfuktighet 0 till 80 %). I sådana fall ska batterierna tas ut ur instrumentet.

7. Elektriska data

OBS: Mätnoggrannheten uttrycks som summan av

- en relativ andel av mätvärdet och
- ett antal decimaler (d.v.s. siffersteg i den sista positionen).

Denna mätnoggrannhet gäller vid temperaturer på 18 °C till 28 °C och en relativ luftfuktighet på under 80 %.

7.1 Skyddsledarresistans

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
0,05 Ω - 19,99 Ω	0,01 Ω	5 % ± 2 decimaler
Provström:	> 200 mA (2 Ω)	
Tomgångsspänning:	4 V - 9 V	
Förinställt gränsvärde:	0,3 Ω	

7.2 Isoleringsresistans

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
0,1 MΩ - 19,99 MΩ	0,01 MΩ	5 % ± 2 decimaler
Provspänning:	250 V _{DC} / 500 V _{DC} , + 20 %, - 0 %	
Provström:	> 1 mA, < 2 mA vid 2 kΩ	
Förinställt gränsvärde:	1 MΩ (SK I), 2 MΩ (SK II)	

7.3 Skyddsledar- och kontaktström genom alternativa mätmetoder för läckström

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 decimaler
Provspänning:	40 V _{AC} , 50 Hz	
Provström:	< 10 mA vid 2 kΩ	
Förinställt gränsvärde:	3,5 mA (SK I), 0,5 mA (SK II)	

7.4 Skyddsledarström via differensströmmetod

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
0,25 mA - 19,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 decimaler
Märkspänning:	230 V ± 10 % (som nätanslutning)	
Märkström:	16 A	
Max. Bryteffekt:	3000 VA	
Max. Lampbelastning:	1000 W	
Max. Mättid:	30 s	
Förinställt gränsvärde:	3,5 mA (SK I)	
Främmande hållspänning:	max. 276 V	

Vid icke-sinusformad strömförsörjning måste ytterligare fel marginal beaktas:

Toppfaktor > 1,4 till 2,0 ytterligare fel + 0,4 %

Främmande fält kan påverka mätresultaten ytterligare.

7.5 Kontaktström via direkt mätförfarande

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
0,1 mA - 1,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 decimaler
Märkspänning:	230 V ± 10 % (som nätanslutning)	
Märkström:	16 A	
Max. Bryteffekt:	3000 VA	
Max. Lampbelastning:	1000 W	
Max. Mättid:	30 s	
Förinställt gränsvärde:	0,5 mA (SK II)	
Främmande hållspänning:	max. 276 V	

Vid icke-sinusformad strömförsörjning måste ytterligare felmarginall beaktas:
Toppfaktor > 1,4 till 2,0 ytterligare fel + 3,1 %

7.6 Kabeltest

- Mätning av skyddsledarresistansen enligt 7.1
- Mätning av isoleringsresistansen enligt 7.2
- Kabelbrottstest av ytterledaren (L) och neutralledaren (N)
- Kortslutningstest av ytterledaren (L) och neutralledaren (N)

7.7 Mätning av utlösningstid på RCD skyddsströmställare

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
10 ms - 500 ms	1 ms	5 % ± 2 decimaler
Provström/ polaritet:	30 mA sinusformad/ 0° och 180°	
Förinställt gränsvärde:	200 ms	

7.8 Skyddsledarström via direkt mätförfarande (3-fasigt testobjekt under driftförhållanden)

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet
0,25 mA - 9,99 mA	0,01 mA	5 % ± 2 decimaler
Märkspänning:	3 x 400 V ± 10 % (som nätanslutning)	
Mätström:	16 A resp. 32 A	
Förinställt gränsvärde:	3,5 mA	

7.9 Spänningsmätning på externa uttag

Mätområde	Upplösning	Mätnoggrannhet	Överbelastningsskydd
50 V - 270 V _{AC}	1 V	5 % ± 2 decimaler	300 V

Visning:

- Spänning mellan ytterledaren (L) och neutralledaren (N)
- Spänning mellan ytterledaren (L) och jordledaren (PE)
- Spänning mellan neutralledaren (N) och jordledaren (PE)

7.10 Gränsvärden enligt DIN VDE 0701-0702, resp. ÖVE/ ÖNORM E 8701-1

Observera:

Förinställda gränsvärden i **fetstil** är lagrade på BENNING ST 720.

Skyddsklass I		Skyddsklass II, III	Kabelprov
Skyddsledarresistans R_{PE}	För kablar med en märkström ≤ 16 A: ≤ 0,3 Ω upp till 5 m i längd, för varje ytterligare 7,5 m: ytterligare 0,1 Ω, max. 1 Ω.		≤ 0,3 Ω (se SK I)
	För kablar med högre märkström gäller den beräknade resistansvärdet		

Isolerings-resistans R_{iso}	$\geq 1 \text{ M}\Omega$ $\geq 2 \text{ M}\Omega$ för test av säker isolering (transformator) $\geq 0,3 \text{ M}\Omega$ för apparater med värmeelement	$\geq 2 \text{ M}\Omega$ (SK II), $\geq 0,25 \text{ M}\Omega$ (SK III),	$\geq 1 \text{ M}\Omega$
Skyddsledarström I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 3,5 \text{ mA}$ på ledande delar med PE-anslutning 1 mA/ kW för apparater med värmeelement $P > 3,5 \text{ kW}$		
Kontaktström I_{EA} / I_{LEAK}	$\leq 0,5 \text{ mA}$ på ledande delar utan PE anslutning	$\leq 0,5 \text{ mA}$ på ledande delar utan PE anslutning	

8. Test med BENNING ST 720

8.1 Förberedelser för test

Använd och förvara BENNING ST 720 vid angivna förvarings- och arbetsförhållanden och undvik exponering från solljus.

- Kontrollera informationen för nominell spänning och nominell ström på säkerhetsmärkningarna.
- Starka störningskällor i närheten av BENNING ST 720 kan leda till instabil visning och mätfel.



Före varje användning, kontrollera instrument, kablar och testobjekt efter eventuella skador.



Se till att högsta bryteffekt/lampbelastning på provuttaget på BENNING ST 720 inte överskrider, se avsnitt 7.4 och 7.5. Högre värden kan leda till att säkringen utlöses och till skador på BENNING ST 720. Skador på grund av överbelastning är undantagna från eventuella garantianspråk.



Stickkontakten för nätanslutningen kan bara anslutas till uttaget ① på BENNING ST 720 på ett sätt (se vit markering). Var försiktig med nätanslutningens stickkontakt, för att undvika skador på BENNING ST 720.



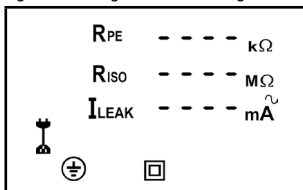
Sätt på testobjektet innan testet. (Strömbrytare PÅ)
Genom att ansluta BENNING ST 720 till nätspänningen försörjs testobjektet med nätspänning under skyddsledar- / kontaktströmtestet. Kontrollera att testobjektet fungerar under mätningen!



Kontrollera att vald testprocedur är förenlig med testobjektets skyddsklass i början av testet.

8.1.1 Påslagning och avstängning av BENNING ST 720

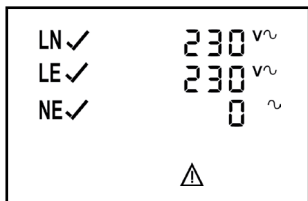
- Genom att trycka samtidigt på knapparna ② + ③ ca 3 sekunder sätts BENNING ST 720 på. Detta bekräftas av en signalton. Stäng av instrumentet genom att trycka på knapparna igen.



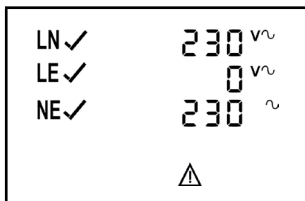
- BENNING ST 720 stänger av sig självt efter ca 2 minuter. (APO, Auto-Power-Off). Den sätter på igen genom att trycka på knapparna ② + ③. Avstängningen meddelas med en signalton.

8.1.2 Spänningsmätning på externa uttag

- Anslut nätkabeln till nätuttaget ① på BENNING ST 720.
- Anslut stickkontakten till det uttag som ska testas. Vid nätspänning startas spänningsmätningen automatiskt.
- Beroende på ytterledarens position (höger eller vänster) på uttaget, visas spänningspotentialen mellan anslutningsklämmorna L, N och PE på skärmen under ca 3 sek.



eller



- Om spänningspotentialer ligger inom följande gränsvärden, visas en ✓-symbol bredvid LN-, LE- och NE-symbolerna.

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

eller

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



Endast spänningspotentialen mellan de enskilda anslutningar L, N och PE mäts. Mätningen är inte ett uttalande huruvida installationen av uttaget är korrekt. Ingen varning vid farlig kontaktspänning o PE-ledaren!
BENNING ST 720 får inte vara ansluten till nätspänning under någon längre tid.

- Efter 3 sekunder sätts BENNING ST 720 automatiskt tillbaka i viloläge. se bild 3: Spänningsmätning på externa uttag

8.1.3 Testprocedur

BENNING ST 720 utför säkerhetskontroller enligt DIN VDE 0701-0702 resp. ÖVE/ ÖNORM E 8701. Detaljerad information om prov och gränsvärden finns att hitta i aktuell version av normerna.

BENNING ST 720 verifierar automatiskt typ av anslutet testobjekt och informerar användaren vid felaktigt vald testrutin [2...3].

Observera:

- BENNING ST 720 kan utföra tester vid batteridrift samt vid nät drift och anslutning till 230 V nätspänning. Vid batteridrift, se till att mätningen av skyddsledar- och kontaktström genomförs i alternativt läckströmsförfarande. Detta förfarande är lämpligt för testobjekt som inte har några kopplingselement oberoende av nätspänning (t.ex. nättdelar).
- Om den interna strukturen på testobjektet är obekant eller om testobjektet innehåller nätspänningsberoende kopplingselement, ska testet genomföras vid nät drift med anslutning till 230 V nätspänning. När BENNING ST 720 är försett med nätspänning till uttaget ①, genomförs mätningen av skyddsledar-/kontaktström automatiskt i differensström-/direkt mätförfarande under testobjektets driftförhållanden.
- Provspänningen för isoleringsresistansmätningen är enligt förinställd på 500 V_{DC} i enlighet med normerna. För testobjekt med integrerade överspänningsavledare och för elektronisk utrustning där det finns invändningar mot en provspänning på 500 V_{DC}, kan provspänningen reduceras med -knappen ⑤ till 250 V_{DC}.

8.2 Test av elektrisk utrustning enligt DIN VDE 0701-0702, resp. ÖVE/ ÖNORM E 8701

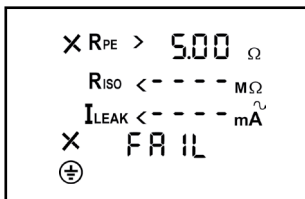


Sätt på testobjektet innan testet. Vid ev. skador måste testet avbrytas.

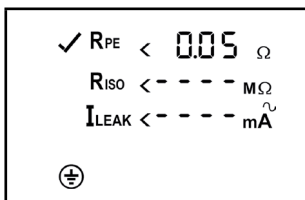
8.2.1 Test av utrustning med skyddsklass I ⊕

Test av utrustning med skyddsledare och åtkomstbara ledande delar anslutning till skyddsledaren.

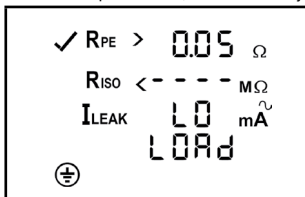
- Testobjektet måste anslutas till provtaget ① på BENNING ST 720.
- Sätt i provkabelns 4 mm-kontakt med krokodilklämma i 4 mm-uttaget ⑨ och gör en anslutning med en metall del på testobjektet.
- För nät drift (skyddsledarström i differensförfarande, testobjekt i funktion), anslut nätkabelns stickkontakt i uttag ① och stickkontakten i ett säkrat uttag (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Provspänningen för R_{ISO}-mätningen kan vid behov reduceras med -knappen ⑤ till 250 V_{DC}. Inställd provspänning indikeras kort på skärmen ⑧. Genom att trycka på knappen igen återgår provspänningen till 500 V_{DC}.
- Sätt på testobjektet.
- Tryck på -knappen ② för att starta den automatiska testrutinen.
- Testet börjar med att mäta resistansen på skyddsledaren R_{PE}. Om R_{PE} är större än det tillåtna gränsvärdet visas mätvärdet av R_{PE} på skärmen och ett ✕ visas bredvid R_{PE}-symbolen. Detta indikeras med meddelandet "FAIL" på skärmen.



- Om R_{PE} är mindre än tillåtet gränsvärde visas mätvärdet av R_{PE} och en ✓-symbol visas bredvid R_{PE} -symbolen. Mätningen av R_{PE} upprepas nu med omvänd polaritet och det högsta mätvärdet av de båda mätningarna visas. Efter godkänn test av R_{PE} startas testet av isoleringsresistansen.



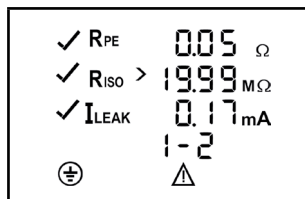
- Om meddelandet "Lo LOAD" visas på skärmen, se till att testobjektet är påslaget.



- Tryck på knapp ② för att fortsätta testrutinen om belastningen är för låg ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Om meddelandet "HIGH LOAD" visas på skärmen, indikerar detta en för hög ($R_{L-N} < 14 \text{ }\Omega$, $I_{\text{belastning}} > 16 \text{ A}$) i testobjektet. Detta kan eventuellt orsaka kortslutning eller jordfel. Kontrollera om det föreligger en kortslutning mellan testobjektets ytter- (L) och neutralledare (N).
- Om det inte föreligger någon kortslutning, tryck på knapp ② för att fortsätta testrutinen.
- Om isoleringsresistansen R_{ISO} är större än tillåtet gränsvärde visas symbolen ✓ bredvid R_{ISO} -symbolen.

BENNING ST 720 i nätdrift:

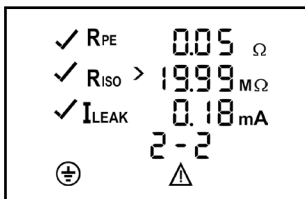
- BENNING ST 720 avbryter testrutinen efter R_{ISO} -mätningen och uppmanar användaren med meddelandet " I_{LEAK} " att växla till 230 V nätspänningen på provuttaget ①. Se till att testobjektet är säkrat och tryck på $\left(\frac{I_{PE}}{16}\right)$ -knappen ④, för att mäta skyddsledarströmmen i differensströmförandet.
- Mätningen av skyddsledarströmmen (differensströmförande) startar endast vid korrekt nätspänning.



Steg 1 av 2:

- Efter en mättid på 5 sek. eller genom att trycka på knappen ④ omväxels nätspänningen och skyddsledarströmmen mäts med omvänd polaritet ("L/N" - "N/L"). Det högsta mätvärdet från de båda mätningarna visas.

Steg 2 av 2:

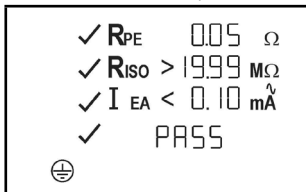


- Om skyddsledarströmmen är lägre än det tillåtna gränsvärdet visas symbolen ✓ bredvid I_{LEAK} -symbolen.
- Testet är godkänt i sin helhet om meddelandet "PASS" visas på skärmen.

alternativ:

BENNING ST 720 i batteridrift (utan nätförsörjning):

- Likaså visas en ✓-symbol bredvid I_{EA} -symbolen om skyddsledarströmmen I_{EA} (alternativt läckströmsförfarande) är mindre än tillåtet gränsvärde.
- Testet är godkänt om meddelandet "PASS" visas på skärmen.



se bild 4: Test av utrustning med skyddsklass I (utrustning med skyddsledare och åtkomstbara ledande delar anslutna till skyddsledaren)

Anmärkning om mätning av skyddsledarresistansen:

- Mätningen av skyddsledarresistansen R_{PE} kan alternativt genomföras som en kontinuerlig (högst 4 min.) mätning. Tryck på knappen 2 ca > 5 sekunder till symbolen Δ visas på skärmen. Rör sladden till testobjektet över hela dess längd för att kontrollera svagheter eller ett brott på skyddsledarkabeln. BENNING ST 720 hämtar kontinuerligt det aktuella mätvärdet på skärmen och lagrar det högsta värdet i minnet. Tryck på knapp 2 för att genomföra mätningen med omvänd polaritet. Tryck på knappen 2 igen för att visa det högsta värdet av R_{PE} på skärmen samt fortsätta testrutinen som beskrivs under punkt 8.2.1..

Anmärkning om mätning av skyddsledarresistansen under nätdrift:

- Mätningen av skyddsledarströmmen I_{LEAK} kan alternativt genomföras som en kontinuerlig (högst 30 sek.) mätning. Tryck på knappen 4 ca > 5 sekunder för att starta kontinuerlig mätning. Efter 30 sek. byter nätspänningen polaritet ("L/N" – "N/L") automatiskt. Genom att trycka på knappen 4 tidigare kan nätspänningen växla polaritet manuellt resp. avslutas genom att trycka på knappen 4.

Anmärkning om mätning av kontaktström:

- Oskyddade ledande delar som inte är anslutna till skyddsledaren, bör testas enligt avsnitt 8.2.2. BENNING ST 720 måste drivas med nätspänningen 230 V för mätning av kontaktström (direkt förfarande).
- Vid kontaktströmsmätning i direkt förfarande får ingen del av testobjektet ha kontakt med jordpotentialen. Testobjektet måste ställas upp isolerat. Annars kan läckström mot jorden påverka mätresultatet.

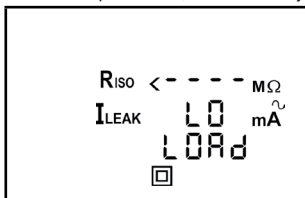
8.2.2 Test av utrustning med skyddsklass II □ (skyddsisolerad) och utrustning med skyddsklass III ◇ (skyddsklenspänning)

Test av utrustning utan skyddsledare och åtkomstbara ledande delar.

- Testobjektet måste anslutas till provtaget 1 på BENNING ST 720.
- Upprätta en anslutning mellan 4 mm-provtaget 9 och en metalldel på testobjektet med hjälp av testkabeln med krokodilklämma.
- För nätdrift (skyddsledarström i differensförfarande, testobjekt i funktion), anslut nätkabelns stickkontakt i uttag 11 och stickkontakten i ett säkrat uttag (230 V, 50 Hz, 16 A).
- Provspänningen för R_{ISO} -mätningen kan vid behov reduceras med ⚡-knappen 5 till 250 V_{DC}. Inställd provspänning indikeras kort på skärmen 8. Genom att trycka på knappen igen återgår provspänningen till 500 V_{DC}.



- Sätt på testobjektet.
- Tryck på -knappen ③ för att starta den automatiska testrutinen.
- Om meddelandet "Lo LOAD" visas på skärmen, se till att testobjektet är påslaget.

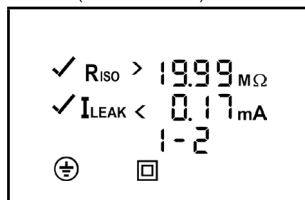


- Tryck på knappen ③ för att fortsätta testrutinen om belastningen är för låg ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Om meddelandet "HIGH LOAD" visas på skärmen, indikerar detta en för hög ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{\text{belastning}} > 16 \text{ A}$) i testobjektet. Detta kan eventuellt orsaka kortslutning eller jordfel. Kontrollera om det föreligger en kortslutning mellan testobjektets ytter- (L) och neutralledare (N).
- Om det inte föreligger någon kortslutning, tryck på -knappen ③ för att fortsätta testrutinen.
- Om isoleringsresistansen R_{ISO} är större än tillåtet gränsvärde visas symbolen ✓ bredvid R_{ISO} -symbolen.

BENNING ST 720 i nätdrift:

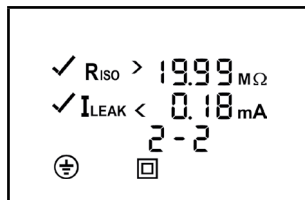
- BENNING ST 720 avbryter testrutinen efter R_{ISO} -mätningen och uppmanar användaren med meddelandet " I_{LEAK} " att växla till 230 V nätspänningen på provuttaget ①. Se till att testobjektet är säkrat och tryck på -knappen ④, för att mäta kontaktströmmen I_{LEAK} (direkt förfarande).
- Mätningen av kontaktströmmen (direkt förfarande) startar endast vid korrekt nätspänning.

Steg 1 av 2:



- Efter en mättid på 5 sek. eller genom att trycka på knappen ④ används nätspänningen och kontaktströmmen mäts med omvänd polaritet ("L/N" - "N/L"). Det högsta mätvärdet från de båda mätningarna visas.

Steg 2 av 2:

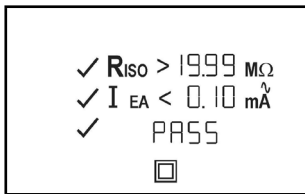


- Om kontaktströmmen är lägre än det tillåtna gränsvärdet visas symbolen ✓ bredvid I_{LEAK} -symbolen.
- Testet är godkänt i sin helhet om meddelandet "PASS" visas på skärmen.

alternativ:

BENNING ST 720 i batteridrift (utan nätförsörjning):

- Likaså visas en ✓-symbol bredvid I_{EA} -symbolen om kontaktströmmen I_{EA} (alternativt läckströmsförfarande) är mindre än tillåtet gränsvärde.



- Testet är godkänt om meddelandet "PASS" visas på skärmen.
se bild 5: Test av utrustning med skyddsklass II (skyddsisolerad utrustning utan skyddsledare och med åtkomstbara ledande delar) resp. test av utrustning med skyddsklass III (skyddsklenspänning)

Anmärkning om mätning av kontaktström under nätdrift:

- Vid kontaktströmsmätning i direkt förfarande får ingen del av testobjektet ha kontakt med jordpotentialen. Testobjektet måste ställas upp isolerat. Annars kan läckström mot jorden påverka mätresultatet.
- Mätningen av kontaktströmmen I_{LEAK} kan alternativt genomföras som en kontinuerlig (högst 30 sek.) mätning. Tryck på knappen ④ ca > 5 sekunder för att starta kontinuerlig mätning. Efter 30 sek. byter nätpänningen polaritet ("L/N" - "N/L") automatiskt. Genom att trycka på knappen ④ tidigare kan nätpänningen växla polaritet manuellt resp. avslutas genom att trycka på knappen ④.

Anmärkning till mätning av isoleringsresistansen för testobjekt med skyddsklass III:

- På grund av det förinställda gränsvärdet på 2 MΩ för testobjekt med skyddsklass II, observera vid test av testobjekt med skyddsklass III att mätvärden mellan 2 MΩ (SK II) till 0,25 MΩ (SK III) visas med ett ✕ bredvid R_{ISO} -symbolen. I sådana fall ska mätvärdet analyseras av en behörig person.

8.2.3 Kabeltest

Kabeltestet kan användas för testning av IEC-kablar (nätkablar med IEC-kontakt) och för testning av kabeltrummor, flerfördelare och förlängningskablar.

8.2.3.1 Test av IEC-kablar (IEC-adapterkablar)

- Dra ut kontakten på nätkabeln från uttaget ⑪ på BENNING ST 720.
- Anslut kabeln som ska testas via IEC-kontakten ⑩ till BENNING ST 720.
- Tryck på -knappen ② för att starta den automatiska testrutinen.
- Testet börjar med att mäta resistansen på skyddsledaren R_{PE} .
- Beroende på överskridande eller underskridande av gränsvärdet visas ett ✕ eller en ✓-symbol bredvid R_{PE} -symbolen.



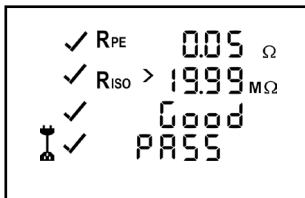
Skyddsledarresistansen beror på längd och diameter på den kabel som ska testas. Det är möjligt att mätresultatet är acceptabelt, även om BENNING ST 720 visar ett ✕ bredvid R_{PE} -symbolen.

- Typiska resistansvärden på kablar finns att hitta i tabell 1.

	Diameter		
Längd	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

Tabell 1: Skyddsledarens resistansvärden beroende på längd och diameter

- Efter godkänt test av R_{PE} genomförs testet av isoleringsresistansen automatiskt.
- Beroende på överskridande eller underskridande av gränsvärdet visas ett ✓ eller en ✕-symbol bredvid R_{ISO} -symbolen.
- Efter godkänt test av R_{ISO} kontrolleras ytterledaren (L) och neutralledaren (N) efter kabelbrott och kortslutning. Ett godkänt test efter kabelbrotts- och kortslutningstestet indikeras med en ✓-symbol bredvid  och meddelandet "GOOD".
- Meddelandet "PASS" bekräftar ett godkänt test efter genomförd testrutin.



- Om kabelbrotts- eller kortslutningstestet inte godkänns, visas följande symboler istället för meddelandet "GOOD":
 - Symbol "OPEN":
Bekräftar kabelbrott på ytterledare (L) eller neutralledare (N)
 - Symbol „Short“:
Bekräftar kortslutning i ytterledare (L) eller neutralledare (N)

se bild 6a: Test av nätkablar med IEC-kontakt

Anmärkning om mätning av skyddsledarresistansen:

- Mätningen av skyddsledarresistansen R_{PE} kan alternativt genomföras som en kontinuerlig (högst 3 min.) mätning. Tryck på knappen ② ca > 5 sekunder till symbolen Δ visas på skärmen. Rör sladden till testobjektet över hela dess längd för att kontrollera svagheter eller ett brott på skyddsledarkabeln. BENNING ST 720 hämtar kontinuerligt det aktuella mätvärdet på skärmen och lagrar det högsta värdet i minnet. Tryck på knapp ② för att genomföra mätningen med omvänd polaritet. Tryck på knappen ② igen för att visa det högsta värdet av R_{PE} på skärmen samt fortsätta testrutinen som beskrivs under punkt 8.2.3.1..

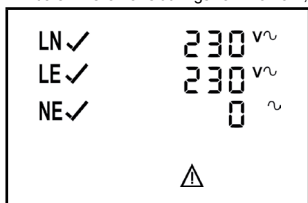
8.2.3.2 Test av kabeltrummor, flerfördelare och förlängningssladdar

- Dra ut kontakten på nätkabeln från uttaget ① på BENNING ST 720.
- Anslut IEC-kabeln i leveransomfånget till IEC-kontakten ⑩ på BENNING ST 720.
- Kabeln som ska testas ansluts till provuttaget ① och IEC-kabelns stickkontakt.
- Tryck på knappen ② för att starta den automatiska testrutinen.
- Den fortsatta testrutinen motsvarar testrutinen från punkt 8.2.3.1.

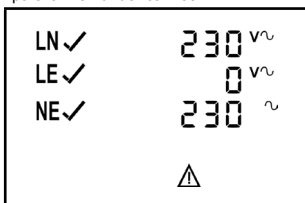
se bild 6b: Test av kablar, flerfördelare och kabeltrummor

8.3 Test av RCD skyddsströmställare med 30 mA

- Anslut nätkabeln till nätuttaget ① på BENNING ST 720.
- Anslut stickkontakten i ett uttag som är säkrat av den RCD-skyddsströmställare som ska testas. Vid nätspänning startas spänningsmätningen automatiskt.
- Beroende på ytterledarens position (höger eller vänster) på uttaget, visas spänningspotentialen mellan anslutningsklämmorna L, N och PE på skärmen under ca 2 sek.



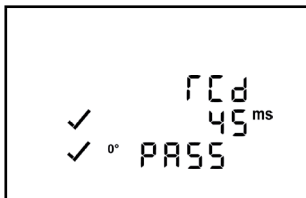
eller



- Tryck på -knappen ⑥ för att starta testet av RCD-skyddsströmställaren, om nätspänningen är korrekt (symbolerna "LN" och "LE" på skärmen).

LN	LE	NE	Nätspänning
Blinkande	Blinkande	AV	Ingen nätspänning
AV	Blinkande	Blinkande	Jordfel

- BENNING ST 720 alstrar en felström på 30 mA med positiv (0°) resp. negativ (180°) första polaritet. RCD-skyddsströmställaren löses ut och utlösningstiden mäts.
- Om utlösningstiden är mindre än gränsvärdet (200 ms), visas symbolen bredvid utlösningstiden.
- Testet är godkänt om meddelandet "PASS" visas på skärmen.



- Testet måste upprepas med omvänd polaritet.
- se bild 7: Test av RCD skyddsströmställare ($I_{\Delta N} = 30 \text{ mA}$)

Observera:

- Genom att alstra en felström på 30 mA visas att RCD-skyddsströmställaren utlöses när märkfelströmmen uppnås. Om gränsvärdet för den högsta kontaktspänningen på 50 V överskrids, visas symbolen "UB > 50 V" på skärmen och testet avbryts.
- Vid test av mobila RCD-skyddsströmställare måste den mobila RCD-skyddsströmställaren vara ansluten till ett uttag som inte skyddas av en RCD-skyddsströmställare.

Mätningen kan påverkas av:

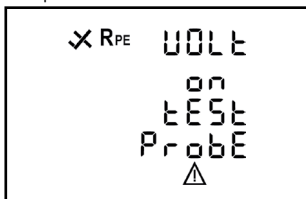


- En eventuell spänning mellan skyddsledarens jorden och uttagets jord
- Läckström i strömkretsen bakom RCD-skyddsströmställaren
- Ytterligare jordanordningar
- Komponenter som är anslutna bakom RCD-skyddsströmställaren och orsakar en längre utlösningstid, t.ex. kondensatorer eller roterande maskiner

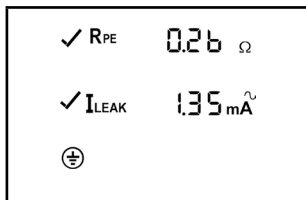
8.4 Test av 3-fasigt testobjekt under driftförhållanden

Test av 3-fasiga testobjekt görs med tillbehöret mätadapter 16 A CEE 3-fasig aktiv (044140) resp. 32 A CEE 3-fasig aktiv (044141).

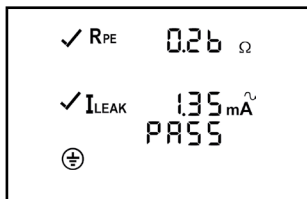
- Sätt testobjektets CEE-kontakt i CEE-anslutningen på mätadaptern och koppla mätadapterna CEE-kontakt till ett säkrat försörjningsnät (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/32 A).
- Mätadapterns mätsignalkabel ska anslutas till nätuttaget ① på BENNING ST 720.
- Sätt i provkabelns 4 mm-kontakt med krokodilklämma i 4 mm-uttaget ② på BENNING ST 720 och gör en anslutning med en metalldel på testobjektet.
- Se till att testobjektet är säkrat och slå på provobjektet.
- Tryck på ③-knappen ⑦ för att starta den automatiska testrutinen.
- Om en kontaktspänning föreligger på testobjektets metalldel, avbryts testet och följande varningsmeddelande visas på skärmen:



- Annars startar mätningen av skyddsledarresistansen R_{PE} med automatiskt omvänd polaritet och det högsta mätvärdet från båda mätningarna visas på skärmen.
- Efter godkänt test av R_{PE} startas mätningen av skyddsledarströmmen I_{LEAK} i form av en kontinuerlig mätning under högst 30 sek. Genom att trycka på ③-knappen ⑦ kan mätningen avslutas tidigare.



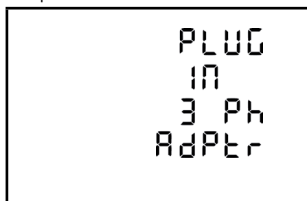
- Om skyddsledarströmmen är lägre än det tillåtna gränsvärdet visas symbolen ✓ bredvid I_{LEAK} -symbolen.
- Testet är godkänt i sin helhet om meddelandet "PASS" visas på skärmen.



se bild 8: Test av 3-fasigt testobjekt under driftförhållanden (isolerad uppställning av testobjektet)

Anmärkning om test av 3-fasigt testobjekt under driftförhållanden:

- Skyddsledarströmmätningen sker genom en strömtransformator i mätadaptorns skyddsledare. Testobjektet måste ställas upp isolerat. Ingen del av testobjektet får ha en koppling till jordpotentialen. Annars kan läckström mot jorden påverka mätresultatet.
- Om du trycker på knappen 7 utan att ansluta mätadaptorna till BENNING ST 720 visas följande varningsmeddelande på skärmen:



9. Underhåll



Innan du öppnar BENNING ST 720, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

Arbete med en öppnad BENNING ST 720 under spänning är **uttryckligen reserverat för kvalificerade elektriker, som måste vidta särskilda åtgärder för att förhindra olyckor.**

Se därför till att BENNING ST 720 är spänningsfri innan den öppnas:

- Stäng av testobjektet.
- Ta bort anslutningarna från objektet.

9.1 Säkra instrumentet

Under vissa omständigheter kan säkerheten med arbetet med BENNING ST 720 inte längre garanteras, t.ex. vid:

- synliga skador på höljet,
- felaktiga mätresultat,
- igenkännbara konsekvenser efter långvarig förvaring under olämpliga förhållanden och
- igenkännbara konsekvenser efter svåra transportförhållanden.

I dessa fall ska BENNING ST 720 omedelbart stängas av, tas bort från teststället och säkras mot ytterligare användning.

9.2 Rengöring

Rengör höljet med en ren och torr trasa (med undantag för särskilda rengöringsdukar). Använd inga lösningsmedel eller slipmedel för att rengöra instrumentet. Kontrollera att batterifacket och batteriernas kontakter inte är täckta läckage från batterier.

Om det finns avlagringar från läckande batterier runt batteriet eller i batterifacket, rengör dessa med en torr trasa.

9.3 Batteribyte



Innan du öppnar BENNING ST 720, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING ST 720 drivs av sex 1,5 V-batterier/typ AA (IEC LR6). Byte av batteri krävs när skärmen 8 visar batterisymbolen.

Så byter du batterierna (se bild 9):

- Stäng av BENNING ST 720.
- Lägg BENNING ST 720 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan (med hjälp av slitsarna) från nederdelen.
- Ta ut de urladdade batterierna ur batterifacket.
- Sätt sedan batterierna i på avsedd plats i batterifacket (se till att batteriernas polaritet stämmer).

- Fäst batteriluckan på underdelen och fäst skruven.

se bild 9: Batteri- /säkringsbyte



Tänk på miljön! Batterier får inte kastas i hushållsavfallet. Lämna dem i batteriinsamlingen resp. ett inlämningsställe för specialavfall. Du kan hitta information om närmsta inlämningsställe hos kommunen.

9.4 Byte av säkring



Innan du öppnar BENNING ST 720, se till att instrumentet är helt spänningsfritt! Elektrisk fara!

BENNING ST 720 skyddas från överbelastning av två inbyggda säkringar (16 A, 250 V, F, D = 5 mm, L = 20 mm), (10019440).

Så byter du säkringarna (se bild 9):

- Stäng av BENNING ST 720.
- Lägga BENNING ST 720 med framsidan nedåt och lossa skruven från batteriluckan.
- Lyft batteriluckan (med hjälp av slitsarna) från nederdelen.
- Lyft ena änden av den defekta säkringen ur säkringshållaren.
- Skjut ut säkringen helt från säkringshållaren.
- Sätt in en ny säkring. Använd bara säkringar med samma märkström, samma märkspänning, samma separationsförmåga, samma utlösningsegenskaper och samma mått.
- Fäst batteriluckan på underdelen och fäst skruven.

se bild 9: Batteri- /säkringsbyte

9.5 Kalibrering

För att nå angiven mätnoggrannhet av mätresultaten måste enheten kalibreras regelbundet av vår fabrikksservice. Vi rekommenderar att kalibrera instrumentet en gång per år. Skicka instrumentet till följande adress:

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

9.6 Reservdelar

Säkring F 16 A, 250 V, Separationsförmåga ≥ 500 A, D = 5 mm, L = 20 mm, delnr. 10019440

10. Miljöskydd



Efter produktens livslängd, lämna in produkten till lämpligt insamlingsställe i din kommun.

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