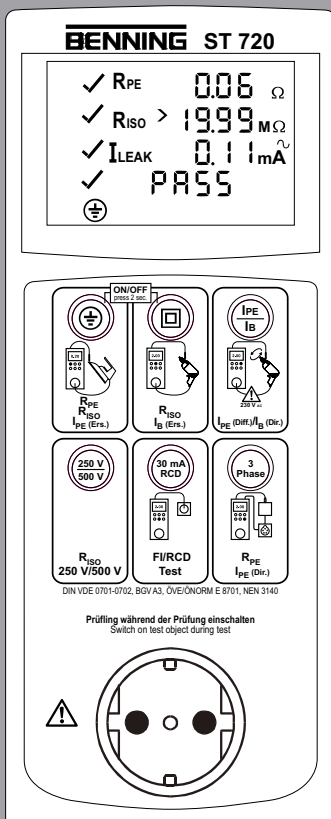


BENNING

- (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



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 jistištěm 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 displej**, 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 nářadím, 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.



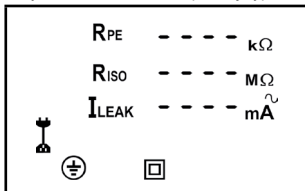
Před začátkem zkoušky je nutno zapnout zkoušené zařízení. (Zapnutím síťového spínače.)
Při měření proudu ochranného vodiče/ dotekového proudu prochází zkoušeným předmětem po připojení BENNING ST 720 k napájení síťové napětí. Ověřte správnou funkci zkoušeného objektu během měření!



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.

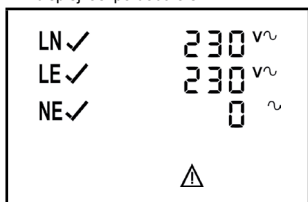


- BENNING ST 720 se automaticky vypne asi po 2 minutách. (APO, Auto-Power-Off). Při stisku tlačítek ❷ a ❸ se opět zapne. Samočinné vypnutí přístroje signalizuje zvukový signál.

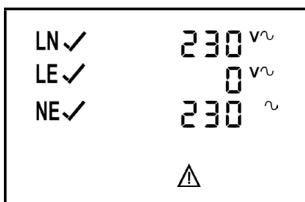
8.1.2 Měření napětí na externí zásuvce s ochranným kontaktem

- 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



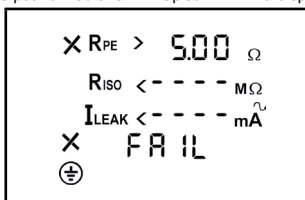
Před začátkem zkoušky je nutno provést vizuální kontrolu zkoušeného zařízení a při případném poškození je nutno zkoušku přerušit.

8.2.1 Zkoušení zařízení třídy ochrany I ①

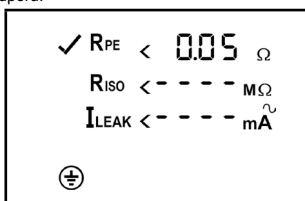
Zkoušení zařízení s ochranným vodičem a vodivými díly nechráněnými proti doteku, připojenými na ochranném vodiči.

- 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.

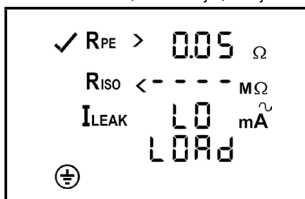
- Stiskem  tlačítka **2** se zapne automatický postup zkoušky.
- Zkouška začíná měřením odporu ochranného vodiče R_{PE} . Pokud je R_{PE} větší než přípustná hraniční hodnota, je naměřená hodnota R_{PE} zobrazena na displeji a **X** zobrazí se vedle R_{PE} symbolu. Přerušení se potvrdí zobrazením nápisu "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.

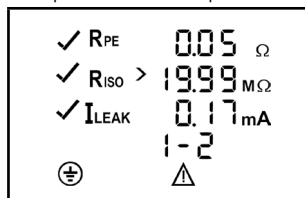


- Stiskem tlačítka **2** se při malém zatížení ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$) pokračuje v postupu zkoušky.
- Pokud se na displeji zobrazí „HIGH LOAD“, je tímto upozorněno na příliš vysokou zátěž ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) v měřeném zařízení. Eventuálně je zde možné nebezpečí 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 **2** 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:

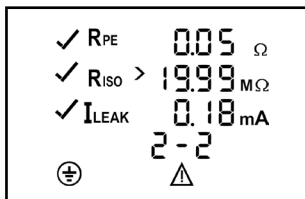
- BENNING ST 720 přeruší průběh měření R_{ISO} a požaduje po uživateli prostřednictvím blikajícího symbolu „ I_{LEAK} “ zapojit na síťové napájení 230 V pro měřicí zásuvku **1**. Ujistěte se, zda zkoušené zařízení je jištěné, a stiskněte tlačítko  **4**, aby bylo spuštěno měření proudu ochranného vodiče 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 **4** se síťové napájení přepíná 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:

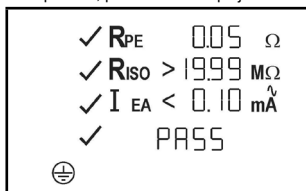


- Pokud je proud ochranného vodiče menší, než je přípustná hraniční hodnota, je ✓ zobrazen symbol I_{LEAK} .
- Celkové měření je potvrzeno jako úspěšné, pokud se na displeji zobrazí symbol „PASS“.

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 ❷ 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 ❷ se provede měření s opačnou polaritou. Opětovným stiskem tlačítka ❷ 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 ❹ asi na 5 s. Po 30 s je provedeno automatické přepólování síťového napájení („L/N“ – „N/L“). Pokud se stiskne dříve tlačítko ❹, je možné provést přepólování síťového napájení ručně, resp. měření ukončit dalším stisknutím tlačítka ❹.

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.

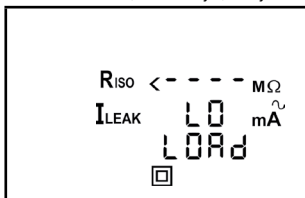
8.2.2 Zkoušení zařízení třídy ochrany II (s ochrannou izolací) a zařízení třídy ochrany III (bezpečné malé napětí)

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

- Zkoušené zařízení musí být připojené na zkušební zásuvku ❶ přístroje BENNING ST 720.
- Pomocí zkušebního kabelu s připojovací svorkou propojte 4 mm zkušební zdíčku ❸ 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 ❶ 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 ❺ 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 ③ se zapne automatický průběh zkoušky.
- Pokud se na displeji zobrazí "Lo LOAD", zkontrolujte, zda je zkoušené zařízení zapnuté.

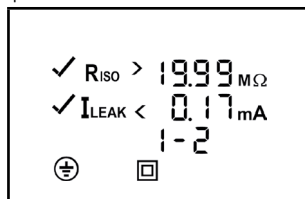


- Stiskem tlačítka ③ se pokračuje ve zkoušce při příliš malém zatížení ($R_{L-N} > 6 \text{ k}\Omega$).
- Pokud se na displeji zobrazí „HIGH LOAD“, je tímto upozorněno na příliš vysokou zátěž ($R_{L-N} < 14 \Omega$, $I_{Last} > 16 \text{ A}$) v měřeném zařízení. Eventuálně je zde možné nebezpečí zkratu, 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:

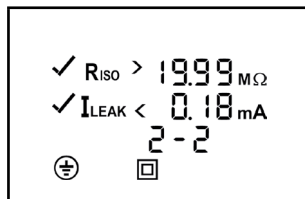
- BENNING ST 720 přeruší průběh měření R_{ISO} a požaduje po uživateli prostřednictvím blikajícího symbolu „ I_{LEAK} “ zapojit na síťové napájení 230 V pro měřicí zásuvku ①. Ujistěte se, že měřené zařízení je jištěné, a stiskněte tlačítko ④ pro změření dotykového proudu I_{LEAK} (přímá metoda měření).
- 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 opětovném stisknutí 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:

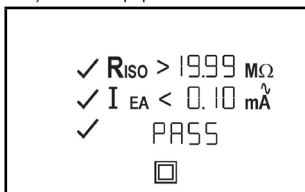


- Pokud je dotkový proud menší, než je přípustná hraniční hodnota, je ✓ zobrazen symbol I_{LEAK} .
- Celkové měření je potvrzeno jako úspěšné, pokud se na displeji zobrazí symbol „PASS“.

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, stisknete 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 ✓.



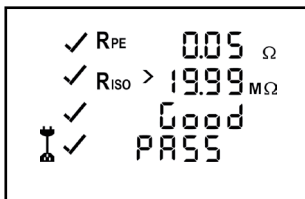
Odpor ochranného vodiče je závislý na délce a průřezu zkoušeného kabelu. Je možné, že výsledek měření je přijatelný, ačkoli na přístroji BENNING ST 720 je vedle R_{PE} zobrazeno ✗.

- 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.

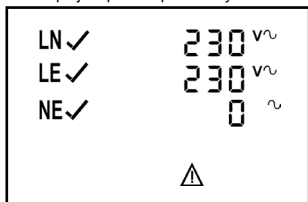
8.2.3.2 Zkoušení kabelových cívek, vícenásobných rozvaděčů a prodlužovacích kabelů

- 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.

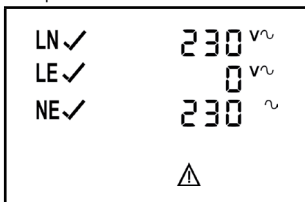
viz obr. 6b: Zkoušení kabelů, vícenásobných rozvaděčů a kabelových cívek

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.



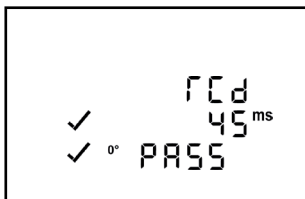
nebo



- 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:

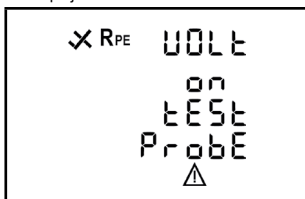


- Eventuálním existujícím napětím mezi ochranným vodičem a ochranným kontaktem zásuvky a zemí
- Svodovými proudy v proudových okruzích za proudovým chráničem RCD
- Dalším uzemňovacím zařízením
- Prostředky, které jsou zapojeny za proudovým chráničem a způsobují prodloužení vybavovacího času, např. kondenzátory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

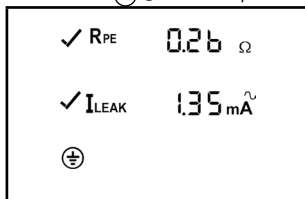
8.4 Měření 3fázových zařízení při provozních podmínkách

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).

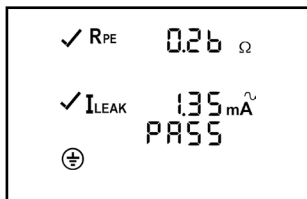
- Vsuňte CEE vidlici měřeného zařízení do CEE zásuvky měřicího adaptéru a zapojte CEE vidlici měřicího adaptéru do jištěné sítě (3 x 400 V, N, PE, 50 Hz, 16 A/32 A).
- Měřicí signalizační vedení měřicího adaptéru spojte se síťovým konektorem ⑪ u přístroje BENNING ST 720.
- Vložte 4 mm bezpečnostní konektor 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.



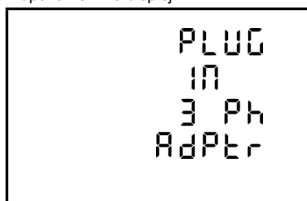
- Pokud je proud ochranného vodiče menší, než je povolená hraniční hodnota, je ✓ vedle zobrazen symbol I_{LEAK} .
- Zkouška se považuje za úspěšnou, pokud se na displeji zobrazí symbol "PASS".



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.