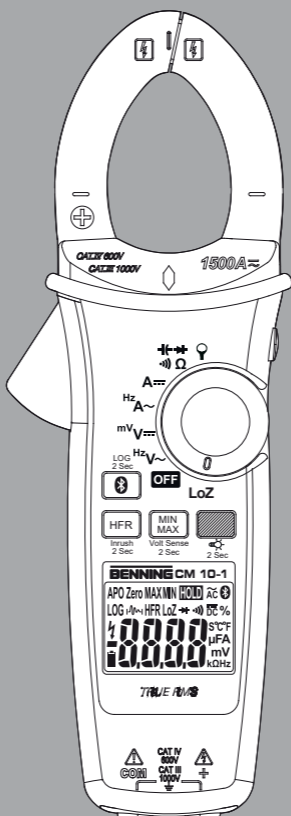


BENNING

CZ Návod k obsluze

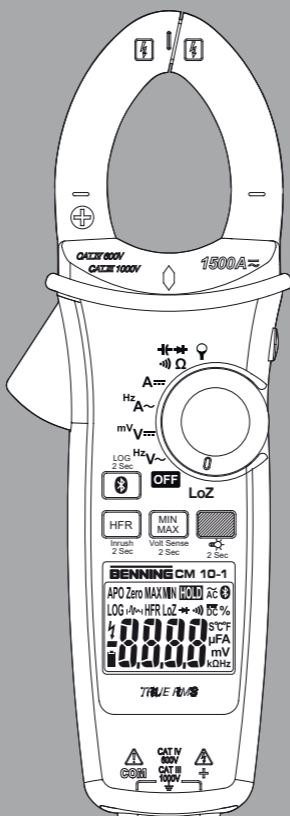


BENNING CM 10-1

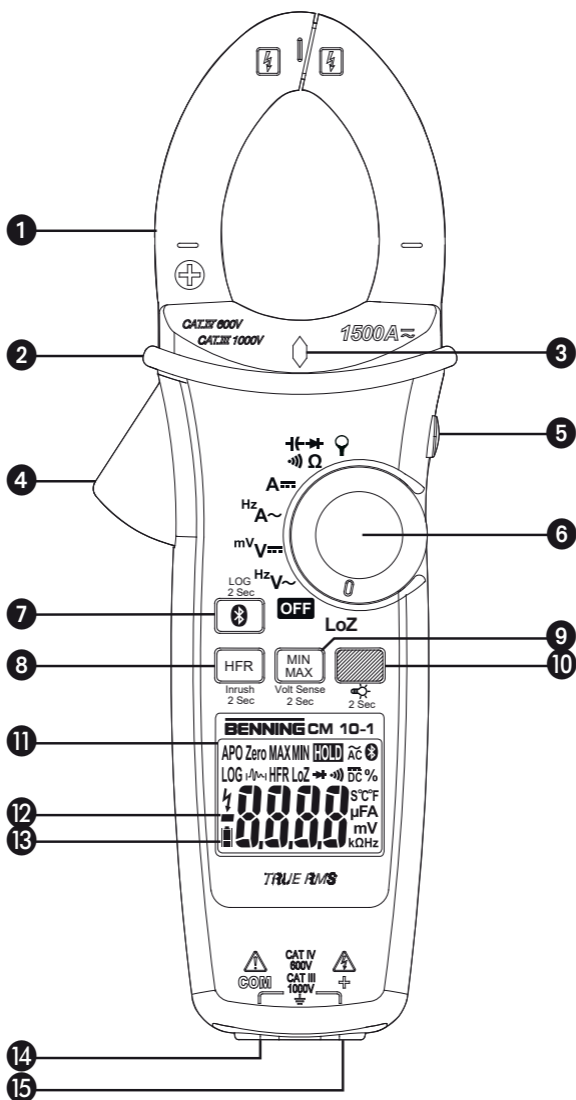
BENNING

CZ Návod k obsluze

Vícejazyčné návody zde:
www.benning.de
Multilingual manuals at

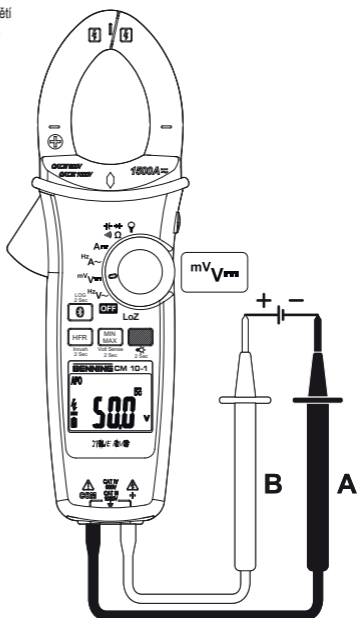


BENNING CM 10-1

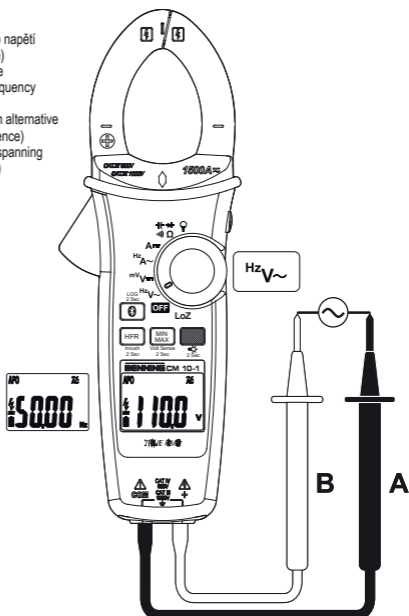


Obr. 1: Přední strana přístroje
 Fig. 1: Device front
 Fig. 1: Panneau avant de l'appareil
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat

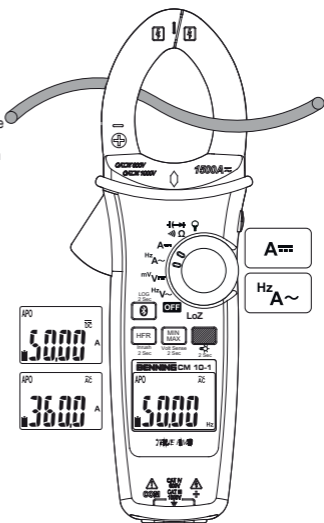
- Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí
 Fig. 2: Direct voltage measurement
 Fig. 2: Mesure de tension continue
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning



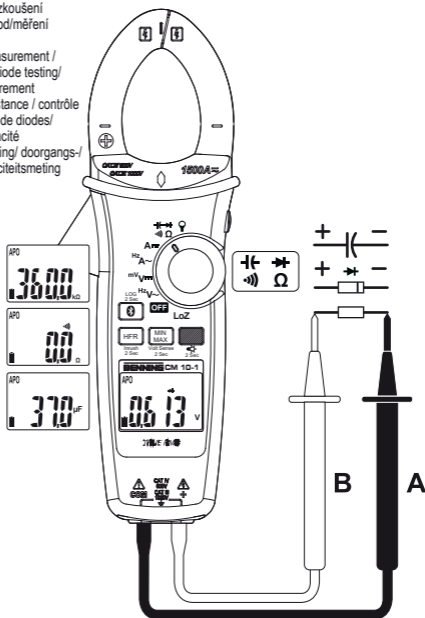
- Obr. 3: Měření střídavého napětí
 (měření frekvence)
 Fig. 3: Alternating voltage
 measurement (frequency
 measurement)
 Fig. 3: Mesure de tension alternative
 (mesure de fréquence)
 Fig. 3: Meten van wisselspanning
 (frequentiemeting)



- Obr. 4: Měření stejnosměrného/ střídavého proudu (měření frekvence)
- Fig. 4: Direct/ alternating current measurement (frequency measurement)
- Fig. 4: Mesure de courant continu et de courant alternatif (mesure de fréquence)
- Fig. 4: Meten van gelijk-/ wisselstroom (frequentiemeting)



- Obr. 5: Měření odporu/zkoušení průchodnosti/diod/měření kapacity
- Fig. 5: Resistance measurement / continuity and diode testing/ capacity measurement
- Fig. 5: Mesure de résistance / contrôle de continuité et de diodes/ mesure de capacité
- Fig. 5: Weerstandsmeting/ doorgangs-/ diodetest/ capaciteitsmeting

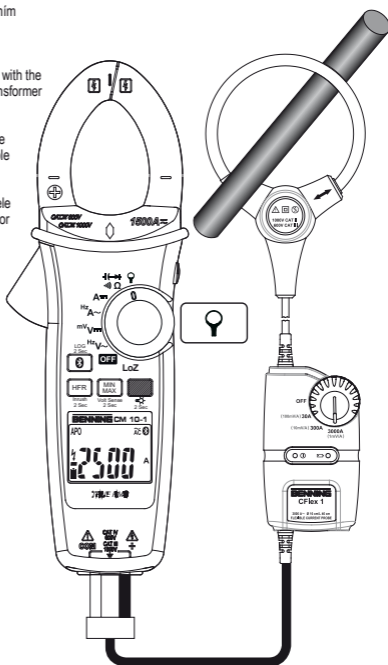


Obr. 6: Měření proudu flexibilním střídavým proudovým transformátorem BENNING CFlex 1

Fig. 6: Current measurement with the flexible AC current transformer BENNING CFlex 1

Fig. 6: Mesure de courant avec transformateur de courant alternatif souple BENNING CFlex 1

Fig. 6: Stroommeting met behulp van een flexibele AC stroomtransformator BENNING CFlex 1

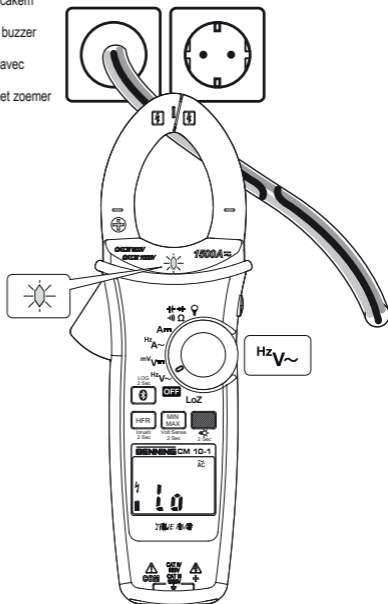


Obr. 7: Indikátor napětí s bzučákem a LED

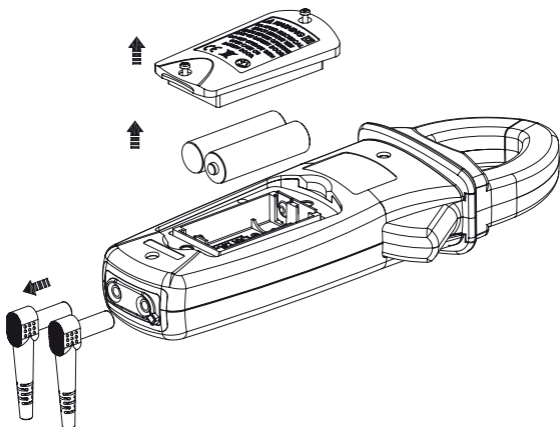
Fig. 7: Voltage indicator with buzzer and LED

Fig. 7: Indicateur de tension avec ronfleur et LED

Fig. 7: Spanningsindicator met zoemer en LED



- Obr. 8: Výměna baterií
Fig. 8: Battery replacement
Fig. 8 : Remplacement de la pile
Fig. 8: Vervanging van de batterij



Návod k obsluze BENNING CM 10-1

Digitální klešťový multimetr TRUE RMS

- měření stejnosměrného/střídavého napětí
- měření stejnosměrného/střídavého proudu
- měření odporu
- zkoušení diod/průchodnosti
- měření kapacity
- měření frekvence

Obsah

1. Pokyny pro uživatele
2. Bezpečnostní pokyny
3. Obsah dodávky
4. Popis přístroje
5. Funkce digitálního klešťového multimetru
 - 5.1 Všeobecné údaje
 - 5.2 Funkce datalogeru
 - 5.2.1 Nastavení datalogeru
 - 5.2.2 Automatické ukládání do paměti (LOG)
 - 5.2.3 Manuální ukládání do paměti (SAVE)
 - 5.3 Přenos dat na smartphone/tablet
6. Podmínky prostředí
7. Elektrické údaje
8. Měření s přístrojem BENNING CM 10-1
9. Údržba
10. Technická data měřicího příslušenství
11. Ochrana životního prostředí

1. Pokyny pro uživatele

Tyto pokyny jsou určeny pro

- odborníky v oboru elektrotechniky
- poučené osoby v oboru elektrotechniky

BENNING CM 10-1 je určen k měření v suchém prostředí a nesmí se používat v elektrických obvodech s vyšším jmenovitým napětím než 1000 V AC/ DC. (Bližší informace v odstavci 6. "Podmínky prostředí")

V návodu k obsluze a na přístroji BENNING CM 10-1 se používají následující symboly:



Přikládání kolem NEBEZPEČNÝCH AKTIVNÍCH vodičů nebo odnímání od nich je povoleno.



Varování před úrazem elektrickým proudem!

Symbol je uveden u pokynů, kterých je nutno dbát, aby se zamezilo ohrožení člověka.



Pozor, řiďte se dokumentací!

Symbol sděluje, že je třeba dodržovat pokyny uvedené v návodu k použití, aby se vyloučilo jakékoliv ohrožení.

CAT II

Měřicí kategorii II lze použít pro zkušební a měřicí elektrické obvody, které jsou spojeny přímo s uživatelskými přípojkami (zásuvkami a podobnými přípoji nízkonapěťových síťových instalací.

CAT III

Měřicí kategorii III lze použít pro zkušební a měřicí elektrické obvody, které jsou připojeny k rozvaděčovým okruhům nízkonapěťové síťové instalace budovy.

CAT IV

Měřicí kategorii IV lze použít pro zkušební a měřicí elektrické obvody, které jsou připojeny k napájecímu bodu nízkonapěťové síťové instalace budovy.










Tento symbol na přístroji BENNING CM 10-1 znamená, že přístroj je vybaven ochrannou izolací (třída ochrany II).



Řiďte se návodem k použití.



Tento symbol na přístroji BENNING CM 10-1 znamená, že přístroj odpovídá směrnicím Evropské unie.

-  Tento symbol se objeví na displeji v případě vybité baterie.
-  Tento symbol označuje rozsah „zkoušení diod“.
-  Tento symbol označuje rozsah „zkoušení průchodnosti“ (prozvánění). Bzučák slouží k akustické signalizaci.
-  Tento symbol, označuje rozsah “měření kapacity”.
-  (DC) stejnosměrné napětí nebo proud.
-  (AC) střídavé napětí nebo proud.
-  Zem (napětí proti zemi).

2. Bezpečnostní pokyny

Přístroj je vyroben a testován podle

DIN VDE 0411 Teil 1/EN 61010-1

DIN VDE 0411 Teil 2-032/EN 61010-2-032

DIN VDE 0411 Teil 2-033/EN 61010-2-033

DIN VDE 0411 Teil 031/EN 61010-031

a opustil výrobní závod v bezpečnostně a technicky bezvadném stavu. Aby byl tento stav zachován a zajištěn bezpečný provoz, musí uživatel dbát pokynů a upozornění, které jsou obsaženy v tomto návodu k obsluze. Nesprávné zacházení nebo nerespektování těchto pokynů může způsobit vážné zranění nebo smrt.



Zvláště opatrní buďte při práci s holými vodiči nebo na hlavním vedení. Dotyk s vodiči může způsobit úder elektrickým proudem.



BENNING CM 10-1 se smí používat jen v elektrických obvodech přepět'ové kategorie III s max. napětím 1000 V na vodiči proti zemi nebo přepět'ové kategorie IV s max. 600 V na vodiči proti zemi. K měření se musí používat vhodné měřicí kabely. Při měření v kategorii III nebo IV nesmějí být vodivé části kontaktních špiček měřicích kabelů delší než 4 mm.

Před měřením v kategorii III a IV je nutné na kontaktní hroty našroubovat kryty s označením CAT III a CAT IV, které jsou součástí sady. Toto opatření slouží k ochraně uživatele.

Mějte na paměti, že práce na zařízeních a jejich částech pod napětím je z principu nebezpečná. Už i napětí od 30 V AC a 60 V DC mohou být pro člověka životu nebezpečná.



K vyloučení ohrožení měřte napětí nejdřív bez dolnopásmové propusti (bez potlačení vyšších frekvencí HFR), abyste rozpoznali nebezpečné napětí.



Před každým uvedením do provozu zkontrolujte přístroj, jestli není poškozen.

Pokud se domníváte, že není možný bezpečný provoz, je třeba přístroj vyřadit a zajistit ho proti neúmyslnému použití.

Předpokládáme, že bezpečný provoz není možný,

- pokud přístroj vykazuje viditelné poškození,
- pokud přístroj nefunguje,
- po delším skladování za nepříznivých podmínek,
- po náročné přepravě,
- pokud je přístroj vlhký.



Abyste vyloučili ohrožení

- **nedotýkejte se měřicích kabelů v místě holých měřicích hrotů,**
- **zasuňte měřicí kabely do označených svorek na digitálním klešť'ovém multimetru a zkontrolujte, jestli dobře drží.**

**Údržba:**

Přístroj neotvírejte, neobsahuje žádné součástky, které by uživatel mohl opravit. Opravu a servis smí provádět jen kvalifikovaný personál.

**Čištění:**

Pouzdro pravidelně na sucho utírejte hadříkem a čisticím prostředkem. Nepoužívejte žádná leštidla nebo rozpouštědla.

3. Obsah dodávky

K dodávce přístroje BENNING CM 10-1 patří:

- 3.1 1 ks přístroje BENNING CM 10-1,
- 3.2 2 ks bezpečnostních měřicích kabelů, červený/černý (L = 1,4 m), (obj. č. 044145)
- 3.3 1 ks kompaktní ochranné brašny,
- 3.4 2 ks baterií 1,5 V Mignon (AA/ IEC LR6) pro první náplň přístroje,
- 3.5 1 ks návodu k obsluze.

Upozornění na optimální příslušenství:

- flexibilní proudový transformátor BENNING CFlex 1 (obj. č. 044068)
rozsah pro střídavý proud: 30 A/ 300A/ 3000 A

Upozornění na spotřební materiál:

- BENNING CM 10-1 je napájen dvěma bateriemi 1,5 V Mignon (AA/ IEC LR06).
- Výše uvedené bezpečnostní měřicí kabely (zkoušené příslušenství, obj. č. 044145) při namontovaných krytech odpovídají CAT III 1000 V/ CAT IV 600 V a jsou schváleny pro proud 10 A.

4. Popis přístroje

Viz obr. 1: Přední strana přístroje

Zobrazovací a ovládací prvky uvedené v obr. 1 se označují takto:

- 1 **Měřicí kleště** k obejmutí jednožilových vodičů, kterými prochází proud,
- 2 **Výstupek na proudových kleštích** chrání před dotykem vodiče,
- 3 **LED (červená)** pro indikaci napětí a zkoušení průchodnosti,
- 4 **Otvírací páčka** pro otvírání a zavírání proudových kleští, k aktivaci osvětlení měřicího místa,
- 5 **Tlačítko HOLD/ZERO** pro uložení naměřené hodnoty do paměti, příp. ZERO pro nastavení nuly (ADC)
- 6 **Otočný přepínač** pro volbu měřicí funkce,
- 7 **Tlačítko Bluetooth®** pro aktivaci rozhraní Bluetooth®, příp. funkce LOG
- 8 **Tlačítko HFR** pro aktivaci potlačení vyšších frekvencí (dolnopásmová propust'), příp. funkce INRUSH,
- 9 **Tlačítko MIN/MAX** k ukládání nejnižší nebo nejvyšší naměřené hodnoty do paměti, příp. funkce VoltSense,
- 10 **Tlačítko MODE (modré)** pro volbu měřicí funkce/druhé funkce, příp. osvětlení displeje,
- 11 **Digitální displej** pro zobrazení naměřené hodnoty a překročení rozsahu,
- 12 **Indikace polarity,**
- 13 **Indikace stavu baterií,**
- 14 **Svorka COM** pro měření napětí, odporu, frekvence, kapacity, zkoušení průchodnosti a diod,
- 15 **Svorka + (kladná¹),** pro V, μ A, Ω , Hz, μ F

¹) K ní se vztahuje automatická indikace polarity pro stejnosměrný proud a napětí

5. Funkce digitálního klešťového multimetru

5.1 Všeobecné údaje

- 5.1.1 Digitální displej ① je proveden jako 4místný displej z tekutých krystalů s výškou číslic 15 mm, s desetinnou tečkou. Nejvyšší zobrazovaná hodnota je 6000.
- 5.1.2 Zobrazování polarit ⑫ je automatické. Zobrazuje se pouze jedna polarita vůči definici svorek jako „-“.
- 5.1.3 Překročení rozsahu se zobrazuje jako „0L“ nebo „- 0L“.
Pozor, přetížení se nijak nezobrazuje! Překročení nebezpečného dotykového napětí (> 60 V DC/ 30 V AC rms) se zobrazuje blikajícím symbolem „(⚡)“.
- 5.1.4 BENNING CM 10-1 potvrzuje každé stisknutí tlačítka zvukovým signálem. Neplatný stisk tlačítka je potvrzen dvojitým signálem.
- 5.1.5 Jmenovitá rychlost měření přístrojem BENNING CM 10-1 je 3 měření za sekundu na digitálním displeji.
- 5.1.6 BENNING CM 10-1 se zapíná nebo vypíná otočným přepínačem ⑥. Poloha vypnutí je „OFF“.
- 5.1.7 Tlačítko **HOLD/ZERO** ⑤ má dvě funkce:

Funkce tlačítka HOLD:

Stiskem tlačítka **HOLD/ZERO** ⑤ uložíme výsledek měření do paměti, na displeji ① se současně rozsvítí symbol „HOLD“. Pokud naměřená hodnota stoupne o 50 digit nad uloženou hodnotu, bude změna naměřené hodnoty signalizována blikajícím displejem a akustickým tónem. (Změna naměřené hodnoty mezi AC a DC napětím/proudem není rozpoznána.) Opětné stisknutí tlačítka přepne zpět do měřicího režimu.

Funkce tlačítka ZERO:

K nastavení nuly při měření proudu ve funkci A DC. Odpojte BENNING CM 10-1 od všech vodičů pod proudem a stiskněte tlačítko **HOLD/ZERO** ⑤ na 2 s, až se rozsvítí symbol „Zero“.

- 5.1.8 Tlačítko **Bluetooth**® ⑦ má dvě funkce:

Rozhraní Bluetooth®:

K aktivaci rozhraní Bluetooth® při současném rozsvícení symbolu „(⚡)“ na displeji ①. Opětné stisknutí deaktivuje rozhraní Bluetooth®.

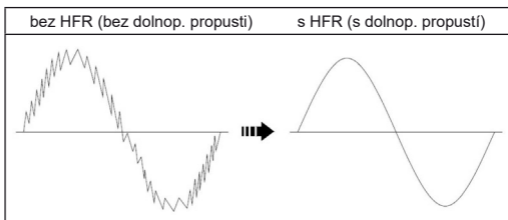
Funkce LOG (dataloger/paměť pro naměřené hodnoty):

Delší stisk (2 s) aktivuje funkci LOG při současném rozsvícení symbolu „LOG“ na displeji ①. Viz odstavec 5.2

- 5.1.9 Tlačítko **HFR** ⑧ má dvě funkce:


Funkce HFR (dolnopásmová propust'):

Funkce HFR slouží k připojení dolnopásmové propusti (potlačení vyšších frekvencí) ve funkci V_{AC} a A_{AC}, která odfiltruje vysokofrekvenční impulzy např. na řízených motorových pohonech. Symbol „HFR“ na displeji ①. Hraniční frekvence (- 3 dB) filtru je $f_g = 800$ Hz. Při dosažení hraniční frekvence f_g je zobrazovaná hodnota o součinitel 0,707 nižší než skutečná hodnota bez filtru. Opětné stisknutí přepne zpět do normálního režimu.

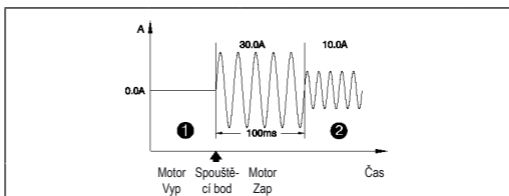


K vyloučení rizika měřte napětí vždy nejdříve bez dolnopásmové propusti (potlačení vyšších frekvencí), abyste rozpoznali nebezpečné napětí.

INRUSH - funkce na měření spínacího proudu

V režimu měření „A AC“ se delším stiskem (2 s) **tlačítka HFR** ⑧ aktivuje měření spínacího proudu. Na displeji ① se současně rozsvítí symbol . Opětným stisknutím **tlačítka HFR** ⑧ se zvolí vhodný měřicí rozsah. Ve funkci INRUSH se po výskytu spouštěcího proudu zahájí měření na dobu 100 ms. Střední hodnota v tomto časovém úseku se zobrazí na displeji. Delším stiskem (2 s) tlačítka (8) se přístroj přepne zpět do měřicího režimu.

Spouštěcí proud: (> 0,5 A v měřicím rozsahu 60 A, > 5 A v měřicím rozsahu 600 A, > 50 A v měřicím rozsahu 1500 A)



- 5.1.10 Tlačítko **MIN/MAX** 9 má dvě funkce:

Funkce MIN/MAX:

Funkce MIN/MAX automaticky snímá a ukládá do paměti nejvyšší a nejnižší naměřenou hodnotu. Dalším stiskem se zobrazí následující hodnoty: Zobrazení „MIN/MAX“ ukazuje aktuální naměřenou hodnotu, „MAX“ ukazuje nejvyšší a „MIN“ nejnižší uloženou hodnotu. Tlačítkem **HOLD/ZERO** 5 lze funkci MIN/MAX přerušit. Delším stiskem tlačítka (2 s) se přístroj přepne zpět do normálního režimu.

Funkce indikátoru napětí:

Delší stisk tlačítka (2 s) aktivuje funkci indikátoru napětí (VoltSense) k bezdotykové indikaci střídavého pole (viz odstavec 8.9).

- 5.1.11 Tlačítko **MODE (modré)** 10 má dvě funkce:

Tlačítko MODE (modré) 10 volí druhou nebo třetí funkci polohy otočného přepínače.

Delší stisk (2 s) aktivuje/deaktivuje osvětlení displeje.

- 5.1.12 BENNING CM 10-1 se po cca 20 min automaticky vypíná (**APO, Auto-Power-Off**). Znovu se zapne, když se otočný přepínač zapne z polohy „OFF“ nebo po stisknutí tlačítka. Dobu vypnutí lze nastavit (viz odstavec 5.1.13).

- 5.1.13 BENNING CM 10-1 má možnosti individuálního nastavení. Pro změnu nastavení stiskněte některé z následujících tlačítek a současně zapněte BENNING CM 10-1 z polohy otočného přepínače „OFF“.

Tlačítko MODE (modré) 10:	Nastavení doby vypnutí (APO) na 5/10/20 min nebo vypnutí funkce APO, displej „OFF“. Každý další stisk mění hodnotu.
Tlačítko HOLD/ZERO 5:	Zobrazení všech symbolů na displeji
HFR 8:	Zobrazení verze firmwaru

- 5.1.14 Teplotní koeficient naměřené hodnoty: 0,2 x (udávaná přesnost měření)/ $^{\circ}\text{C} < 18\text{ }^{\circ}\text{C}$ nebo $> 28\text{ }^{\circ}\text{C}$, vztažená na hodnotu při referenční teplotě $23\text{ }^{\circ}\text{C}$.

- 5.1.15 BENNING CM 10-1 je napájen dvěma bateriemi 1,5 V Mignon (AA/ IEC LR6).

- 5.1.16 Symbol baterie 13 permanentně ukazuje zbývající kapacitu baterií pomocí 3 segmentů. K tomu se ještě při zapnutí zobrazí stav baterií „Full“ (plný), „HALF“ (poloviční) nebo „Lo“ (nízký).



Jakmile v symbolu baterie všechny segmenty zmizí a symbol baterie začne blikat, ihned vyměňte baterie za nové, abyste zamezili ohrožení osob v důsledku chybného měření.

- 5.1.17 Životnost baterií (alkalické) je cca 300 h (bez podsvícení displeje a Bluetooth®).

- 5.1.18 Rozměry přístroje: (D x Š x V) = 254 x 86 x 48 mm

Váha přístroje: 490 g s bateriemi

- 5.1.19 Největší otevření kleští: 42 mm

- 5.1.20 Dodané bezpečnostní měřicí kabely jsou určeny výhradně pro jmenovité napětí a jmenovitý proud přístroje BENNING CM 10-1.

- 5.1.21 BENNING CM 10-1 podporuje bezdrátový přenos dat pomocí standardu Bluetooth® 4.0 na přístroj Android nebo iOS (smartphone/tablet).

5.2 Funkce datalogeru

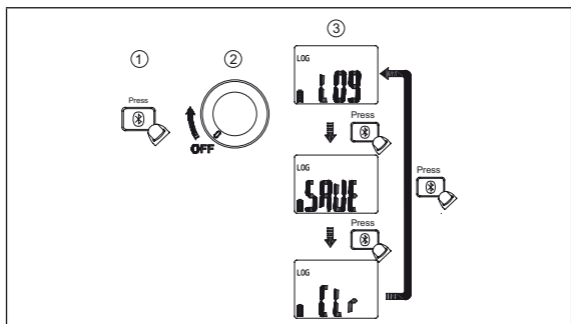
Dataloger (LOG) umožňuje automatické a manuální ukládání naměřených řad do paměti s předdefinovaným intervalem (rychlostí vzorkování) do 4000 naměřených hodnot. Měřicí interval lze nastavit na 1 s až 60 s. Naměřené hodnoty lze pak později stáhnout pomocí Bluetooth® k dalšímu zpracování.

5.2.1 Nastavení datalogeru

K nastavení datalogeru stiskněte tlačítko **Bluetooth® 7** a současně zapněte BENNING CM 10-1 pomocí otočného přepínače **6**. Aktuální nastavení se zobrazí na displeji **1** rozsvíceným symbolem. Jakmile se symbol rozsvítí, znovu stiskněte tlačítko **Bluetooth® 7**, abyste zvolili jednu z následujících funkcí:

Symbol	Funkce
LOG	Automatické ukládání do paměti s předdefinovaným intervalem
SAVE	Manuální ukládání do paměti stiskem tlačítka
CLR	Smazání vnitřní paměti

Zvolená funkce se po cca 2 s převezme a zůstane trvale v paměti.



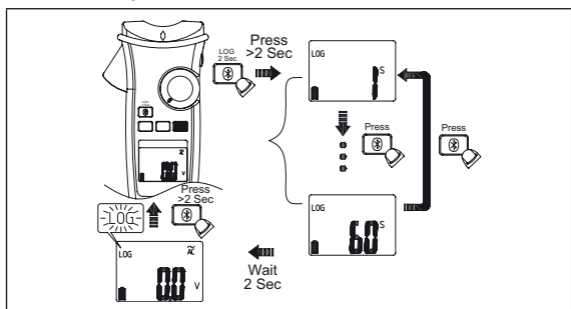
5.2.2 Automatické ukládání do paměti (LOG)

Nastavte dataloger podle odstavce 5.2.1 na automatické ukládání do paměti „LOG“ s předdefinovaným intervalem. K aktivaci datalogeru stiskněte tlačítko **Bluetooth® 7** na 2 s, až se rozsvítí symbol „LOG“ a nastavený interval měření se objeví na displeji **1**. Jakmile se objeví interval měření, stiskněte tlačítko **Bluetooth® 7** a nastavte interval měření na 1 s, 5 s, 10 s, 30 s až 60 s.

Po výběru požadovaného intervalu měření začne dataloger po 2 s automaticky ukládat naměřené hodnoty do vnitřní paměti. Aktivní dataloger se pozná podle blikajícího symbolu „LOG“ a lze ho ukončit stiskem tlačítka **Bluetooth® 7** na 2 s.

Upozornění:

Každé spuštění datalogeru „LOG“ vymaže vnitřní paměť a tím i všechny uložené naměřené hodnoty.



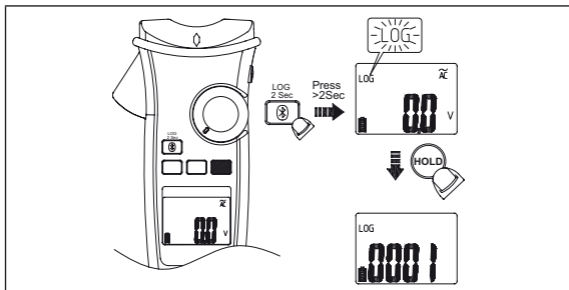
5.2.3 Manuální ukládání do paměti (SAVE)

Nastavte dataloger podle odstavce 5.2.1 na manuální ukládání do paměti „SAVE“ stiskem tlačítka. K aktivaci stiskněte tlačítko **Bluetooth® 7** na 2 s, až symbol „LOG“ na displeji **1** začne blikat. Každým stiskem tlačítka **HOLD 5** se uloží momentální naměřená hodnota do vnitřní paměti a krátce se na displeji **1** objeví i příslušné číslo paměťového místa. Manuální ukládání do paměti se ukončí stiskem tlačítka **Bluetooth® 7** na 2 s.

Upozornění:

První zahájení manuálního ukládání do paměti „SAVE“ vymaže vnitřní paměť a tím i všechny uložené naměřené hodnoty datalogeru „LOG“. Manuální ukládání

do paměti „SAVE“ může být vícekrát za sebou zahájeno a ukončeno. Naměřené hodnoty se průběžně ukládají do vnitřní paměti na paměťová místa 0001 - 4000.



5.3 Přenos dat na smartphone/tablet

BENNING CM 10-1 má rozhraní Bluetooth® Low Energy 4.0, pomocí něhož může bezdrátově přenášet naměřené hodnoty v reálném čase na přístroj Android nebo iOS.

Potřebnou aplikaci „BENNING MM-CM Link“ najdete na Google Playstore a App Store.





Google Playstore



App Store

Aplikace „BENNING MM-CM Link“ má mimo jiné následující funkce:

- Zobrazení naměřených hodnot v reálném čase a ukládání jako csv soubor.
- Stahování datalogeru LOG (max. 4.000 naměřených hodnot) z přístroje BENNING CM 10-1

K aktivaci rozhraní Bluetooth® stiskněte tlačítko **Bluetooth®** 7 na přístroji BENNING CM 10-1 (symbol  bliká). Jakmile se naváže spojení Bluetooth®, symbol  se rozsvítí trvale.

Dosah ve volném prostoru: cca 10 m

6. Podmínky prostředí

- BENNING CM 10-1 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Barometrická výška pro měření: max. 2000 m,
- Přepětová/instalační kategorie přístroje BENNING CM 10-1: IEC 60664-1/ IEC 61010-1 → 600 V kategorie IV; 1000 V kategorie III,
- Stupeň znečištění: 2,
- Krytí: IP 30 (DIN VDE 0470-1 IEC/ EN 60529)
3 - první číslice: ochrana proti přístupu k nebezpečným částem a ochrana proti vniknutí pevných těles, > 2,5 mm průměr
0 - druhá číslice: bez ochrany proti vodě,
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:
Při pracovní teplotě od 0 °C do 30 °C: relativní vlhkost nižší než 80 %,
Při pracovní teplotě od 31 °C do 40 °C: relativní vlhkost nižší než 75 %,
Při pracovní teplotě od 41 °C do 50 °C: relativní vlhkost nižší než 45 %,
- Teplota skladování: BENNING CM 10-1 se smí skladovat při teplotě - 10 °C až + 60 °C (vlhkost vzduchu 0 až 80 %). Přitom se musí z přístroje vyjmout baterie.

7. Elektrické údaje

Poznámka: přesnost měření se udává jako součet

- relativního podílu naměřené hodnoty a
- počtu digitů (tj. číselných kroků posledního místa).

Přesnost měření platí při teplotě 18 °C až 28 °C a relativní vlhkosti vzduchu nižší než 80 %. Udávaná přesnost je specifikovaná pro 1 % - 100 % hodnoty měřicího rozsahu.


Dodatečná specifikace pro AC funkce:

Naměřená hodnota se získává a zobrazuje jako pravá efektivní hodnota (TRUE RMS). U nesinusových průběhů je zobrazovaná hodnota méně přesná. Výsledkem jsou dodatečné chyby pro následující crest faktory:

- crest faktor 1,0 až 2,0 dodatečná chyba + 3,0 %
- crest faktor 2,0 až 2,5 dodatečná chyba + 5,0 %
- crest faktor 2,5 až 3,0 dodatečná chyba + 7,0 %


Maximální crest faktor měřeného signálu:

- crest faktor 3,0 @ 3000 digit
- crest faktor 2,0 @ 4500 digit
- crest faktor 1,5 @ 6000 digit

Naměřené hodnoty < 20 digit se na displeji  zobrazí jako 0.

Pravoúhlé signály nejsou specifikovány.

Funkce HFR (dolnopásmová propust')

Dodatečná chyba pro funkci V_{AC} , A_{AC} a  (flexibilní střídavý proudový transformátor)

± 4 % k udávané přesnosti měření (45-Hz - 200 Hz)

Hraniční frekvence f_g (- 3 dB): 800 Hz

7.1 Napětové rozsahy (V AC, V DC)

Funkce	Měř. rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
V AC	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	± (1,0 % + 7 digit), 45 Hz - 400 Hz, sinus
V DC	600,0 mV	0,1 mV	± (0,7 % + 7 digit)
	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	± (0,7 % + 4 digit)

Ochrana proti přetížení: 1000 V_{AC/DC}

Vstupní odpor: DC: 10 MΩ, AC: 10 MΩ || < 100 pF

7.2 Napětové rozsahy (LoZ, AutoV)

Funkce	Měř. rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
LoZ	600,0 V 1000 V	0,1 V 1 V	± (2,0 % + 7 digit)

Ochrana proti přetížení: 1000 V_{AC/DC}

Vstupní odpor: < 3 kΩ

Frekvenční rozsah: 45 Hz ~ 400 Hz (sinus)

7.3 Proudové rozsahy (A_{AC/DC})

Funkce	Měř. rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
AAC ^{[1][2]}	60,00 A	0,01 A	± 2,0 % + 7 digit
	600,0 A	0,1 A	
	1500 A	1 A	
ADC ^[1]	60,00 A	0,01 A	± 2,0 % + 7 digit
	600,0 A	0,1 A	
	1500 A	1 A	

[1] Naměřené hodnoty < 5 A, dodatečně 10 digit
 Naměřené hodnoty > 1000 A, dodatečně 0,5 %

[2] Frekvence > 100 Hz, dodatečně 1 %

Ochrana proti přetížení: 1500 A_{AC/DC}

Frekvenční rozsah (sinus): 45 Hz ~ 400 Hz (≤ 1000 A)

45 Hz ~ 65 Hz (> 1000 A)

Chyba polohy: ± 1 % naměřené hodnoty

7.3.1 INRUSH - funkce měření spínacího proudu

Dodatečná chyba pro funkci AAC, a (flexibilní střídavý proudový transformátor) ± 3 % k udávané přesnosti měření

Integrační doba: 100 ms

Spouštěcí proud: > 0,5 A_{eff} v měřicím rozsahu 60 A, > 5 A_{eff} měřicím rozsahu 600 A, > 50 A_{eff} měřicím rozsahu 1500 A

7.4 Odporové rozsahy (Ω), zkoušení průchodnosti a diod

Funkce	Měř. rozsah	Rozlišení	Přesnost měření *
Odpor	600,0 Ω	0,1 Ω	± 0,9 % + 7 digit
	6,000 kΩ	0,001 kΩ	
	60,00 kΩ	0,01 kΩ	± 0,9 % + 4 digit
	600,0 kΩ	0,1 kΩ	
Průchodnost	600,0 Ω	0,1 Ω	± 0,9 % + 7 digit
Dioda	1,500 V	0,001 V	± 0,9 % + 4 digit

* Před měřením je třeba zjistit možný offset tak, že zkratujete měřicí kabely, a ten pak odečtete od naměřené hodnoty.

Ochrana proti přetížení: 1000 V_{AC/DC}

Max. napětí naprázdno: cca 1,8 V

Vestavěný bzučák bzučí při odporu R menším než 20 Ω - 200 Ω.

Zpoždění bzučáku: < 100 ms

Frekvence zvuku bzučáku: 2,7 kHz

7.5 Kapacitní rozsahy (μF)

Podmínka: Kondenzátor vybijte a připojte v souladu s polaritou.

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
100,0 μF	0,1 μF	± 1,9 % + 4 digit
1000 μF	1 μF	

Ochrana proti přetížení: 1000 V_{AC/DC}

7.6 Frekvenční rozsahy (Hz)

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
100,00 Hz	0,01 Hz	± 0,3 % + 5 digit
1000,0 Hz	0,1 Hz	
10,000 kHz	0,001 kHz	

Ochrana proti přetížení: 1000 V_{AC/DC}, 600 A_{AC/DC}

Minimální citlivost:> 5 V_{eff} pro rozsah V AC (1 Hz - 10 kHz)> 8 A_{eff} pro rozsah A AC (1 Hz - 1 kHz)

Minimální frekvence: 1 Hz


7.7 Měřicí vstup - flexibilní střídavý proudový transformátor 

Měřicí rozsah (1 mV/ 1 A)	Rozlišení	Přesnost měření ^[1]
300,0 A	0,1 A	± 1,5 % + 7 digit (45 Hz - 400 Hz)
3000 A	1 A	

^[1] Přesnost měření flexibilního střídavého proudového transformátoru BENNING CFlex 1 (obj. č. 044068) není zohledněna.

Ochrana proti přetížení: 1000 V_{AC/DC}**8. Měření přístrojem BENNING CM 10-1****8.1 Příprava měření**

Používejte a skladujte BENNING CM 10-1 jen při udávaných pracovních a skladovacích teplotách, vyhněte se trvalému slunečnímu svitu.

- Zkontrolujte údaje o jmenovitém napětí a jmenovitém proudu na bezpečnostních měřicích kabelech. Měřicí kabely, které jsou součástí dodávky, odpovídají svým jmenovitým napětím a jmenovitým proudem přístroji BENNING CM 10-1.
- Zkontrolujte izolaci měřicích kabelů. Jestliže je izoalce poškozená, ihned měřicí kabely vyřadte z provozu.
- Přezkoušejte měřicí kabely na průchodnost. Jestliže je vodič měřicích kabelů přerušen, ihned měřicí kabely vyřadte z provozu.
- Dříve než otočným přepínačem  zvolíte jinou funkci, musí se měřicí kabely odpojit z měřeného místa.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING CM 10-1 mohou vést k nestabilnímu zobrazení a chybám měření.

8.2 Měření napětí/frekvence**Pozor na napětí proti zemi!**







Pozor na přepět'ovou kategorii elektrického obvodu! Před měřením v elektrických obvodech přepět'ové kategorie III nebo IV namontujte na kontaktní hroty ochranné kryty (CAT III/IV). Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!

Nejvyšší napětí, které smí být na svorkách

- COM 
- + 

přístroje BENNING CM 10-1 proti zemi, je 600 V CAT IV/ 1000 V CAT III.


8.2.1 Měření napětí/frekvence (poloha přepínače: V_{\sim} , $V_{\overline{\sim}}$, LoZ)

- Otočným přepínačem  zvolte požadovanou funkci V_{\sim} , $V_{\overline{\sim}}$ nebo LoZ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Černý měřicí kabel připojte na svorku COM  na přístroji BENNING CM 10-1.
- Červený měřicí kabel připojte na svorku +  na přístroji BENNING CM 10-1.
- Měřicí kabely připojte na měřicí body a naměřenou hodnotu odečtete na displeji .
- Ve funkci V_{\sim} lze pomocí tlačítka **MODE** (modré)  přepnout na měření frekvence (Hz).
- Ve funkci $V_{\overline{\sim}}$ lze pomocí tlačítka **MODE** (modré)  přepnout na rozsah mV.



Viz obr. 2: Měření stejnosměrného napětí


Viz obr. 3: Měření střídavého napětí (měření frekvence)

Upozornění:

Funkce **LoZ (AutoV)** se zobrazí na displeji  symbolem „LoZ“. Sama zjistí potřebnou měřicí funkci (AC/DC napětí) a optimální měřicí rozsah. Dále se sníží vstupní odpor na cca 3 kΩ, aby bylo potlačeno indukční nebo kapacitní napětí (jalové napětí).

8.3 Měření proudu a frekvence (poloha přepínače: $Hz_{A_{\sim}}$, $A_{\overline{\sim}}$)

Na vstupní svorky  a  přístroje BENNING CM 10-1 nikdy nepřipojujte napětí! Měřicí kabely, pokud jsou připojené, odpojte!

- Otočným přepínačem  zvolte požadovanou funkci $Hz_{A_{\sim}}$ nebo $A_{\overline{\sim}}$.

- Tlačítkem pro nastavení nuly **ZERO** ⑤ (2 s) uveďte BENNING CM 10-1 do výchozí polohy (pouze vazba: DC).
- Stiskněte otvírací páčku ④, kleštěmi ① středově obejměte jednožilový vodič, kterým protéká proud.
- Ve funkci **A~** lze tlačítkem **MODE** (modré) ⑩ přepnout na měření frekvence (Hz).
- Naměřenou hodnotu odečtete na displeji ⑪.

Viz obr. 4: Měření stejnosměrného/střídavého proudu (měření frekvence)

8.4 Měření odporu (poloha přepínače: $\frac{1}{\Omega}$)

- Otočným přepínačem ⑥ zvolte požadovanou funkci $\frac{1}{\Omega}$ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Černý měřicí kabel připojte na svorku COM ⑭ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Červený měřicí kabel připojte na svorku + ⑮ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Měřicí kabely spojte s měřicími body a naměřenou hodnotu odečtete na displeji ⑪.

Viz obr. 5: Měření odporu/zkoušení průchodnosti/diod/měření kapacity

8.5 Zkoušení průchodnosti s bzučákem/LED (poloha přepínače: $\frac{1}{\Omega}$)

- Otočným přepínačem ⑥ zvolte požadovanou funkci $\frac{1}{\Omega}$ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Černý měřicí kabel připojte na svorku COM ⑭ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Červený měřicí kabel připojte na svorku + ⑮ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Stiskněte tlačítko **MODE** (modré) ⑩, tím aktivujete zkoušení průchodnosti s bzučákem/LED.
- Měřicí kabely spojte s měřicími body. Pokud je odpor vodičů mezi svorkami COM ⑭ a + ⑮ nižší než 20 Ω až 200 Ω , zabzučí bzučák a rozsvítí se červená LED ③.

Viz obr. 5: Měření odporu/zkoušení průchodnosti/diod/měření kapacity

8.6 Měření kapacity (poloha přepínače: $\frac{1}{\Omega}$)



**Před měření kapacity kondenzátor úplně vybijte!
Na svorky pro měření kapacity nikdy nepřipojujte napětí!
Přístroj by mohl být poškozen nebo zničen!
Poškozený měřicí přístroj může být zdrojem dalšího ohrožení!**

- Otočným přepínačem 6 zvolte požadovanou funkci $\frac{\text{---}}{\Omega}$ na přístroji BENNING CM 10-1.
 - Zjistěte polaritu kondenzátoru a kondenzátor úplně vybijte.
 - Černý měřicí kabel připojte na svorku COM 14 na přístroji BENNING CM 10-1.
 - Červený měřicí kabel připojte na svorku + 15 na přístroji BENNING CM 10-1.
 - Stiskněte dvakrát tlačítko **MODE** (modré) 10, tím aktivujete měření kapacity.
 - Měřicí kabely připojte na vybitý kondenzátor se správnou polaritou a naměřenou hodnotu odečtěte na displeji 11 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Viz obr. 5: Měření odporu/zkoušení průchodnosti/diod/měření kapacity

8.7 Zkoušení diod (poloha přepínače: $\frac{\text{---}}{\Omega}$)

- Otočným přepínačem 6 zvolte požadovanou funkci $\frac{\text{---}}{\Omega}$ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Černý měřicí kabel připojte na svorku COM 14 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Červený měřicí kabel připojte na svorku + 15 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Stiskněte 3x tlačítko **MODE** (modré) 10, tím aktivujete zkoušení diod.
- Měřicí kabely připojte na měřicí body a naměřenou hodnotu odečtěte na displeji 11.
- Pro normální křemíkovou diodu v propustném směru se zobrazí napětí mezi 0,400 V a 0,800 V. Údaj „000“ ukazuje na zkrat v diodě, údaj „OL“ ukazuje na přerušení diody.
- Pro diodu v závěrném směru se na displeji objeví „OL“. Je-li dioda vadná, zobrazí se „000“ nebo jiné hodnoty.

Viz obr. 5: Měření odporu/zkoušení průchodnosti/diod/měření kapacity

8.8 Měření proudu flexibilním střídavým proudovým transformátorem BENNING CFlex 1 (poloha přepínače $\frac{\text{---}}{\Omega}$)

- Otočným přepínačem 6 zvolte požadovanou funkci $\frac{\text{---}}{\Omega}$ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Černý měřicí kabel transformátoru BENNING CFlex 1 připojte na svorku COM 14 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Červený měřicí kabel transformátoru BENNING CFlex 1 připojte na svorku + 15 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Na transformátoru BENNING CFlex 1 zvolte rozsah 3000 A (1 mV/ A).
- Flexibilní měřicí smyčkou středově obejměte jednožilový vodič, kterým protéká proud.
- Naměřenou hodnotu odečtěte na displeji 11.

Viz obr. 6: Měření proudu flexibilním střídavým proudovým transformátorem BENNING CFlex 1

8.9 Indikátor napětí



**Funkce indikátoru napětí neslouží ke zjištění, že je zařízení bez napětí. I bez zvukové nebo optické signalizace může být na zařízení nebezpečné dotykové napětí.
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

- Otočným přepínačem 6 zvolte požadovanou funkci $V \sim$ na přístroji BENNING CM 10-1.
- Delším stiskem tlačítka **MIN/MAX** 9 (2 s) aktivujete indikátor napětí (Volt-Sense), až symbol $\frac{\text{---}}{\Omega}$ na displeji 11 začne blikat. Tlačítkem **MIN/MAX** 9 se přepne na Hi (vysoká citlivost) nebo Lo (nízká citlivost).
- Funkce indikátoru napětí nevyžaduje měřicí kabely (bezdotyková detekce střídavého pole). V části u kleští přístroje BENNING CM 10-1 je snímací senzor. Pokud je lokalizováno fázové napětí, zazní akustický signál a rozsvítí se červená LED 3. Indikace je možná jen v uzemněných střídavých sítích!

Tip z praxe:

Přerušení (zlomený kabel) u rozmotaných kabelů nebo světelných řetězů atd. lze vysledovat od napájecího místa (fáze) až k místu přerušení.

Funkční rozsah: ≥ 230 V

8.9.1 Zkouška fáze

- Odstraňte černý měřicí kabel ze svorky COM 14 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Červený měřicí kabel připojte na svorku + 15 na přístroji BENNING CM 10-1.
- Otočným přepínačem 6 zvolte požadovanou funkci $V \sim$ na přístroji

BENNING CM 10-1.

- Delším stiskem tlačítka **MIN/MAX** 9 (2 s) aktivujte indikátor napětí (Voltsense), dokud symbol "⚡" na displeji 11 nezačne blikat. Tlačítkem **MIN/MAX** 9 přepněte na Hi (vysoká citlivost) nebo Lo (nízká citlivost).
- Červený měřicí kabel připojte na měřicí bod (část zařízení).
- Pokud se rozezná akustický signál a rozsvítí se červená LED 3, je na tomto měřicím bodě (části zařízení) fáze uzemněné střídavé soustavy.

Viz obr. 7: Indikátor napětí s bzučákem a LED

9. Údržba



**Před otevřením BENNING CM 10-1 odpojte od sítě!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném přístroji BENNING CM 10-1 pod napětím je vyhrazena odborníkům v oblasti elektrotechniky, kteří přitom musí učinit zvláštní opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem.

Takto se odpojí BENNING CM 10-1 od všech napětí, než se otevře přístroj:

- Odstraňte BENNING CM 10-1 a oba měřicí kabely z měřeného objektu.
- Odpojte oba měřicí kabely z přístroje BENNING CM 10-1.
- Přepněte otočný přepínač 5 do polohy "OFF".

9.1 Zajištění přístroje

Za určitých okolností nemůže být zaručena bezpečnost při zacházení s přístrojem BENNING CM 10-1; například při:

- viditelném poškození pouzdra,
- chybách při měření,
- znatelných důsledcích delšího skladování za nepřijatelných podmínek
- znatelných důsledcích velké zátěže při přepravě.

V takových případech je třeba BENNING CM 10-1 okamžitě vypnout, odpojit od měřicího místa a zajistit proti opětovnému použití.

9.2 Čištění

Čistěte pouzdro z vnějšku čistým a suchým hadříkem (výjimkou jsou speciální čisticí hadříky). K čištění nepoužívejte rozpouštědla ani abraziva. Dejte pozor na to, aby se bateriový prostor a kontakty neznečistily vyteklým elektrolytem.

Pokud se v oblasti baterií nebo na obalu baterií objeví znečištění elektrolytem nebo bílé usazeniny, vyčistěte je také suchým hadříkem.

9.3 Výměna baterií



**Před otevřením přístroje BENNING CM 10-1 ho odpojte od sítě!
Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 10-1 je napájen dvěma bateriemi 1,5 V Mignon (AA/ IEC LR6) . Výměna baterií (viz obr. 8) je nutná, jakmile všechny segmenty v symbolu baterie 12 zhasnou a symbol baterie bliká.

Baterie se vyměňují takto:

- Odpojte oba měřicí kabely z měřeného obvodu.
- Odpojte oba měřicí kabely z přístroje BENNING CM 10-1.
- Otočný přepínač 6 přepněte do polohy „OFF“.
- Položte BENNING CM 10-1 na přední stranu a povolte dva šroubky krytu baterie.
- Zvedněte kryt baterií ze spodního dílu.
- Vyndejte vybité baterie.
- Vložte nové baterie, zachovejte správnou polaritu.
- Nacvakněte kryt baterií na dolní díl a utáhněte šroubky.

Viz obr. 8: Výměna baterií



**Chraňte životní prostředí! Baterie nepatří do domácího odpadu.
Můžete je odevzdat na sběrném místě starých baterií příp. do zvláštního odpadu. Informujte se ve vaší obci.**

9.4 Kalibrace

Benning zaručuje dodržení technických specifikací a údajů o přesnosti uvedených v návodu k obsluze po dobu prvního roku po datu expedice. Aby mohla být zachována udávaná přesnost naměřených výsledků, musí se přístroj v našem servisu pravidelně kalibrovat. Doporučujeme interval kalibrace 1 rok. Zasílejte k tomuto účelu přístroj na následující adresu:

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

10. Technická data měřicího příslušenství

- Norma: EN 61010-031,
- Maximální jmenovité napětí proti zemi ($\frac{U_n}{\sqrt{3}}$) a měřicí kategorie: Bezpečnostní měřicí kabely (obj. č. 044145):
 s nástrčným krytem: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
 bez nástrčného krytu: 1000 V CAT II,
 max. jmenovitý proud: 10 A
- délka: 1,4 m,
- třída ochrany II (\square), průběžná dvojitá nebo zesílená izolace,
- stupeň znečištění: 2,
- podmínky prostředí:
 barometrická výška při měření: max. 2000 m,
 teplota: 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Měřicí kabely používejte jen, jsou-li v bezvadném a čistém stavu, a to podle tohoto návodu, jinak může být snížena ochrana před úrazem elektrickým proudem.
- Měřicí kabely v případě poškození izolace nebo přerušení vodičů vyřaďte.
- Nedotýkejte se měřicích kabelů v místě holých kontaktních hrotů. Držte je jen v místě k tomu určeném!
- Zalomené konce zastrčte do měřicího přístroje..

11. Ochrana životního prostředí



Na konci životnosti odevzdejte přístroj do sběrného systému, který je k dispozici.

EST

Elektro-System-Technik s.r.o.
 Zastoupení značky BENNING v ČR
 Pod Pekárnami 338/12
 190 00 Praha 9
 E: obchod@est-praha.cz
 T: 266 090 711
www.est-praha.cz