

# BENNING

CZ Návod k obsluze

BENNING CM 9-1

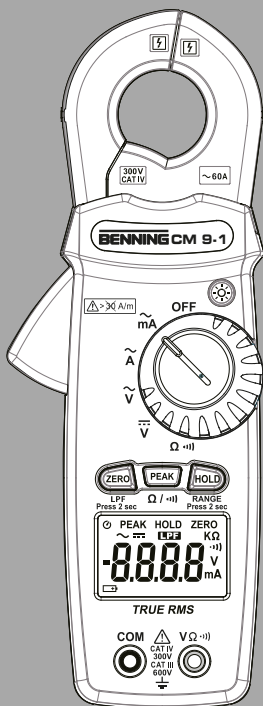


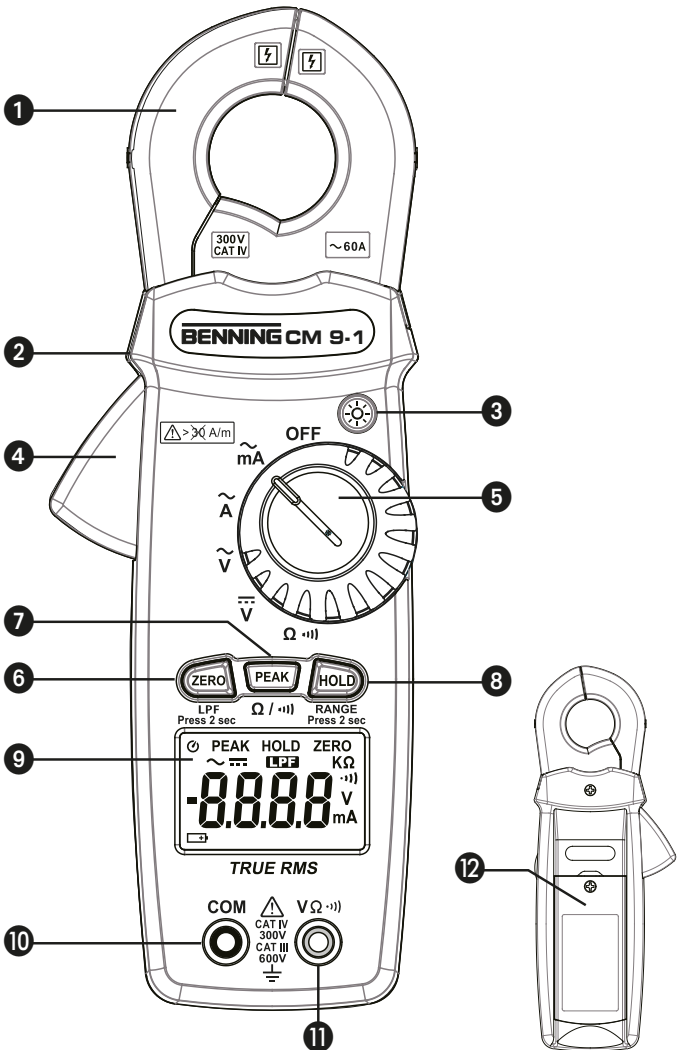
# BENNING

**CZ** Návod k obsluze

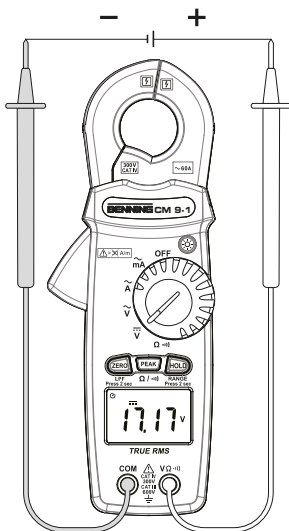
Vícejazyčné návody najdete zde:  
[www.benning.de](http://www.benning.de)  
Multilingual manuals at

**BENNING CM 9-1**

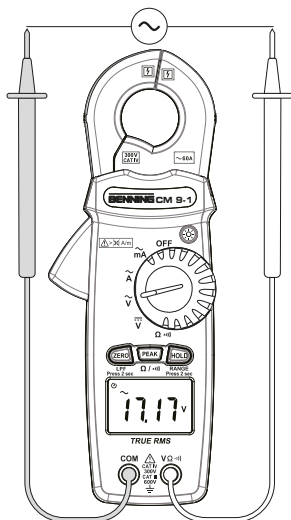




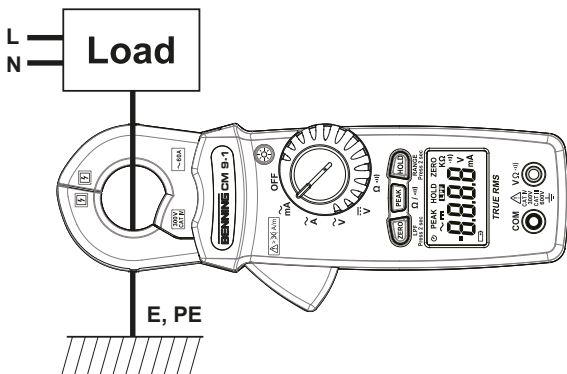
Obr. 1: Přední strana přístroje  
 Fig. 1: Appliance front face  
 Fig. 1: Partie avant de l'appareil  
 Fig. 1: Voorzijde van het apparaat



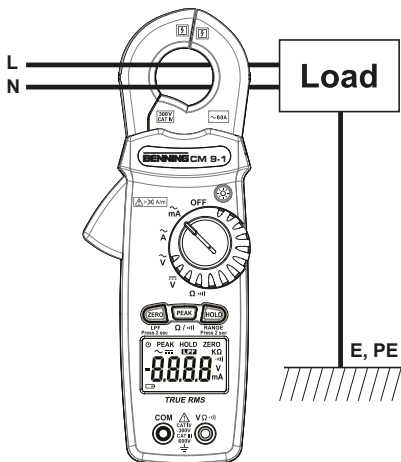
Obr. 2: Měření stejnosměrného napětí  
 Fig. 2: Direct voltage measurement  
 Fig. 2: Mesure de tension continue  
 Fig. 2: Meten van gelijkspanning



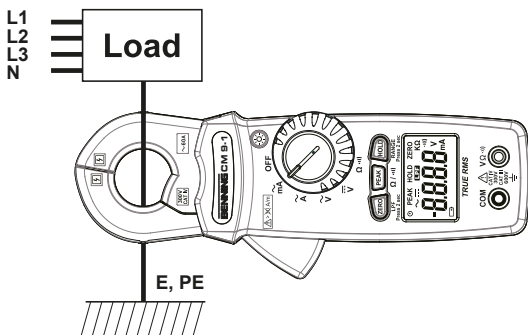
Obr. 3: Měření střídavého napětí  
 Fig. 3: Alternating voltage measurement  
 Fig. 3: Mesure de tension alternative  
 Fig. 3: Meten van wisselspanning



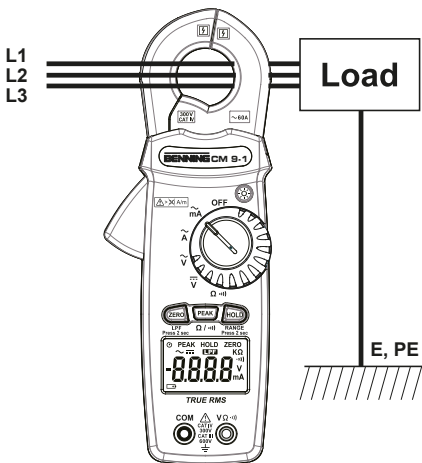
Obr. 4: Měření svodového proudu v zemnicím vodiči  
 Fig. 4: Leakage current measurement at the ground conductor  
 Fig. 4: Mesure du courant de fuite au conducteur de mise à la terre  
 Fig. 4: Lekstroommeting aan de aardgeleider



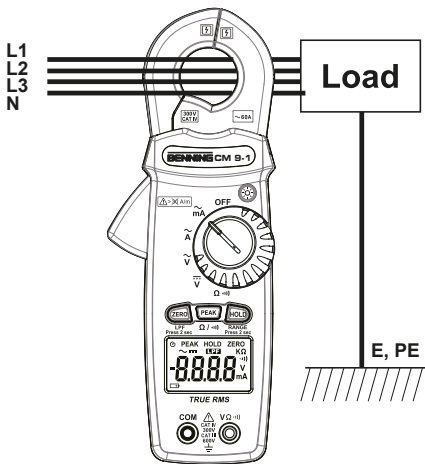
Obr. 5: Měření rozdílového proudu v jednofázových systémech  
 Fig. 5: Leakage current measurement via ground conductor (charge eliminator) for three-phase supply  
 Fig. 5: Mesure du courant de fuite aux systèmes monophasés  
 Fig. 5: Lekstroommeting in 1-fase systemen



- Obr. 6: Měření svodového proudu v zemnicím vodiči (svodiči) u 3fázového napájení  
 Fig. 6: Leakage current measurement via ground conductor (charge eliminator) for three-phase supply  
 Fig. 6: Mesure du courant de fuite au moyen du conducteur de mise à la terre pour alimentation triphasée  
 Fig. 6: Lekstroommeting via aardleider (ontlader) bij 3-fasen verzorging



- Obr. 7: Měření rozdílového proudu, 3fázové napájení spotřebiče, bez nulového vodiče  
 Fig. 7: Leakage current measurement, load supplied in three-phase, without N-type conductor  
 Fig. 7: Mesure du courant de fuite, appareil connecté avec alimentation triphasée, sans conducteur type N  
 Fig. 7: Lekstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, zonder nul

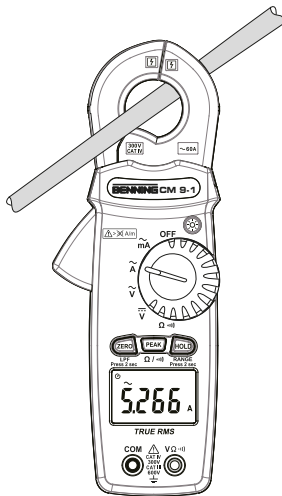


Obr. 8: Měření rozdílového proudu, 3fázové napájení spotřebiče, s nulovým vodičem

Fig. 8: Leakage current measurement, load supplied in three-phase, with N-type conductor

Fig. 8: Mesure du courant de fuite, appareil connecté avec alimentation triphasée, avec conducteur type N alimenté

Fig. 8: Lekstroommeting verbruikers 3-fase gevoed, met nul

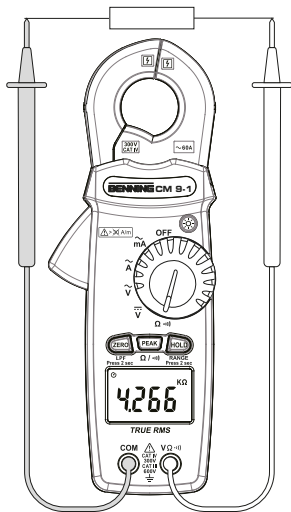


Obr. 9: Měření střídavého proudu

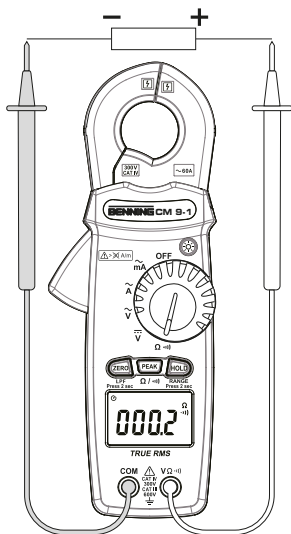
Fig. 9: Alternating current measurement

Fig. 9: Mesure de courant alternatif

Fig. 9: Meten van wisselstroom.

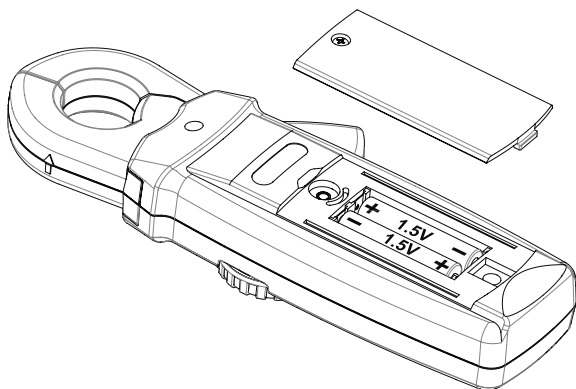


Obr. 10: Měření odporu  
 Fig. 10: Resistance measurement  
 Fig. 10: Mesure de résistance  
 Fig. 10: Weerstandsmeting



Obr. 11: Zkouška průchodnosti s bzučákem (prozvánění)  
 Fig. 11: Continuity Testing with buzzer  
 Fig. 11: Contrôle de continuité avec ronfleur  
 Fig. 11: Doorgangstest met akoestisch signaal





- Obr. 12: Výměna baterii  
Fig. 12: Battery replacement  
Fig. 12: Remplacement des piles  
Fig. 12: Vervanging van de batterijen

# Návod k obsluze

## BENNING CM 9-1

Kleště na svodový proud TRUE RMS podle DIN EN 61557-13 k

- Měření svodových proudů (rozdílový proud a proud v ochranném vodiči) v elektrických strojích, přístrojích a zařízeních
- Měření stejnosměrného a střídavého napětí
- Měření střídavého proudu
- Měření odporu
- Měření průchodnosti (prozvánění)

### 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 přístrojem BENNING CM 9-1
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 9-1 je určen k měření v suchém prostředí a nesmí se používat v elektrických obvodech s vyšším jmenovitým napětím než CAT IV 300 V nebo CAT III 600 V (bližší informace v odstavci 6. "Podmínky prostředí").

V návodu k použití a na přístroji BENNING CM 9-1 se používají následující symboly:



Příkládání 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 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.



Nepoužívat v externích nízkofrekvenčních magnetických polích s více než 30 A/m.



Tento symbol na přístroji BENNING CM 9-1 znamená, že BENNING CM 9-1 je vybaven ochrannou izolací (třída ochrany II).



Řiďte se návodem k použití.



Tento symbol se objeví na displeji v případě vybité baterie.



Tento symbol označuje zkoušku průchodnosti (prozvánění). Bzučák slouží k akustické signalizaci.



(DC) Stejnosměrné napětí.



(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

DIN VDE 0413 Teil 13/EN 61557-13

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 9-1 se smí používat jen v elektrických obvodech přepět'ové kategorie III s max. 600 V na vodiči proti zemi nebo přepět'ové kategorie IV s max. 300 V na vodiči proti zemi.**

**K měření se musí používat vhodné měřicí kabely. Při měření v kategorii III nebo IV nesmí být vodivá část kontaktního hrotu měřicího kabelu delší než 4 mm.**

**Před měřením v kategorii III nebo IV se musí na kontaktní hroty nasadit příslušné kryty s označením CAT III a CAT IV. 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.**



**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.



### 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 obsahu dodávky přístroje BENNING CM 9-1 patří:

- 3.1 1 ks digitálního klešťového multimetru,
- 3.2 1 ks bezpečnostního měřicího kabelu, černý (L = 1,4 m),
- 3.3 1 ks bezpečnostního měřicího kabelu, červený (L = 1,4 m),
- 3.4 1 ks kompaktní ochranné brašny,
- 3.5 2 ks 1,5 V baterií Micro (IEC LR03/ AAA),
- 3.6 1 ks návodu k obsluze.


Upozornění na spotřební materiál:

- BENNING CM 9-1 je napájen dvěma bateriemi 1,5 V Micro (IEC LR03/ AAA).
- Výše uvedené bezpečnostní měřicí kabely (testované příslušenství, obj. č. 044145) 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 v obr. 1 se označují takto:

- 1 **Měřicí kleště** k obejmutí vodičů, jimiž protéká proud,
- 2 **Výčnělek na proudových kleštích** chrání před dotykem vodiče,
- 3 **Tlačítko**  (žluté) - osvětlení displeje,
- 4 **Otvírací páčka** k otevření a zavření proudových kleští,
- 5 **Otočný přepínač** pro volbu měřicí funkce,
- 6 **Tlačítko ZERO/LPF** k nastavení nuly příp. k rozdílovému měření, k aktivaci dolnopásmové propusti (LPF)
- 7 **Tlačítko PEAK** k uložení špičkové hodnoty do paměti
- 8 **Tlačítko HOLD/RANGE** k uložení zobrazené naměřené hodnoty, přepnutí na ruční volbu měřicího rozsahu (V a A)
- 9 **Digitální displej** pro naměřenou hodnotu a indikaci překročení měřicího rozsahu,
- 10 **Svorka COM** - společná svorka pro měření napětí, odporu a zkoušení průchodnosti, označená černě.
- 11 **Svorka V-Ω** (kladná) - společná svorka pro měření napětí, odporu a zkoušení průchodnosti, označená červeně.
- 12 **Kryt baterií** na zadní straně pouzdra

#### 5. Všeobecné údaje


##### 5.1 Všeobecné údaje k digitálnímu klešťovému multimetru

- 5.1.1 Digitální displej 9 je proveden jako 4místný displej z tekutých krystalů s výškou číslík 12 mm, s desetinnou tečkou. Nejvyšší zobrazovaná hodnota je 6000.
- 5.1.2 Zobrazování polarit na digitálním displeji 9 je automatické. Zobrazuje se pouze jedna polarita vůči definici svorek jako „-“.
- 5.1.3 Překročení rozsahu se zobrazuje jako „OL.“. Pozor, žádná indikace ani varování při přetížení!
- 5.1.4 Otočný přepínač 5 slouží ke zvolení měřicí funkce. Měřicí rozsah se volí automaticky.
- 5.1.5 Tlačítko ZERO/LPF 6 má dvě funkce:

- Funkce ZERO:  
Nastavení nuly při měření proudu, může se použít i pro všechny rozsahy k rozdílovému měření (nastavení nuly je možné u každé hodnoty!). Zobrazí se jako „ZERO“ na digitálním displeji 9
- Funkce LPF (dolnopásmová propust):  
Stiskem tlačítka ZERO 6 na 2 s se aktivuje dolnopásmová propust' (40 Hz - 70 Hz) v ampérovém a miliampérovém rozsahu. Aktivní filtr se na displeji 9 zobrazí jako „LPF“. Dolnopásmová propust' potlačuje vysokofrekvenční rušivé signály, které generují stroje a zařízení s měničemi frekvence. Hraniční frekvence je cca 180 Hz.

##### Upozornění:

Při deaktivované dolnopásmové propusti (LPF) odpovídá frekvenční charakteristika přístroje BENNING CM 9-1 požadavkům normy DIN EN 61557-16 (VDE 0413-16) a lze jej použít k měření proudů v ochranném vodiči a rozdílových proudů na elektrických přístrojích podle VDE 0701-0702.

- 5.1.6 Tlačítko PEAK 7 má dvě funkce:
  - Při měření napětí a proudu se stiskem tohoto tlačítka zachytí špičková/maximální hodnota a uloží se do paměti. Krátký stisk tlačítka přepne zpět do normálního režimu.
  - Při měřicí funkci  $\Omega$   přepne stisk tlačítka PEAK 7 z měření odporu na akustické zkoušení průchodnosti (prozvánění).
- 5.1.7 Tlačítko HOLD/RANGE 8 má dvě funkce:
  - Stiskem tlačítka HOLD 8 lze uložit výsledek měření do paměti. Na displeji 9 se současně rozsvítí symbol „HOLD“. Opětovný stisk tlačítka přepne zpět do měřicího režimu.
  - Delším stiskem tlačítka (2 s) opustíte automatickou vobu měřicího rozsahu a přístroj se manuálně přepne na nejbližší vyšší měřicí rozsah (V a A). Jakmile otočným přepínačem 5 zvolíte jinou měřicí funkci, je automatická volba měřicího rozsahu znovu aktivní.
- 5.1.8 Žluté tlačítko 3 zapíná osvětlení displeje 9. Vypíná se opětovným stiskem tlačítka, anebo automaticky po 30 s.
- 5.1.9 Jmenovitá rychlost měření přístroje BENNING CM 9-1 je 2 měření za sekundu pro digitální displej.

- 5.1.10 BENNING CM 9-1 se zapíná a vypíná otočným přepínačem ⑤. Poloha pro vypnutí je "OFF".
- 5.1.11 BENNING CM 9-1 se po cca 30 min automaticky vypíná (APO, Auto-Power-Off je aktivní při rozsvícení symbolu ④ na displeji ⑨). Znovu se zapne, když přepneme otočný přepínač ⑤ z polohy "OFF" na zapnuto. Automatické vypínání lze deaktivovat stiskem tlačítka HOLD ⑧ a současným zapnutím přístroje BENNING CM 9-1 z polohy "OFF". Symbol ④ na displeji ⑨ zhasne.
- 5.1.12 BENNING CM 9-1 je napájen dvěma bateriemi 1,5 V Micro (IEC LR03/AAA).
- 5.1.13 Jestliže napětí baterií klesne pod stanovenou hodnotu pracovního napětí přístroje BENNING CM 9-1, objeví se na displeji ⑨ symbol baterie .
- 5.1.14 Životnost baterií závisí na používané měřicí funkci a je cca 40 až 60 h bez použití akustického prozvoňování a podsvícení displeje (alkalické baterie).
- 5.1.15 Teplotní koeficient naměřené hodnoty:  
0,1 x (udávaná přesnost měření) / °C < 18 °C nebo > 28 °C, vztaženo na hodnotu referenční teploty 23 °C.
- 5.1.16 Rozměry přístroje: (D x Š x V) = 210 x 76 x 33,5 mm  
Váha přístroje: 296 g (včetně baterií)
- 5.1.17 Dodané bezpečnostní měřicí kabely s měřicími hroty jsou vhodné pro jmenovité napětí přístroje BENNING CM 9-1. Měřicí hroty lze chránit ochrannými kryty.
- 5.1.18 Největší otevření kleští: 23 mm

## 6. Podmínky okolí

- BENNING CM 9-1 je určen pro měření v suchém prostředí,
- Barometrická výška pro měření: max. 2000 m,
- Přepětová kategorie:  
IEC 60664/IEC 61010 → 300 V kategorie IV; 600 V kategorie III
- Provozní třída, proudový senzor:  
EN 61557-13, třída 2, ≤ 30 A / m, @ I<sub>n</sub>: 3,5 mA - 600 mA, f<sub>n</sub>: 40 Hz - 1 kHz
- Stupeň znečištění: 2 podle EN 61010-1,
- 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: žádná ochrana proti vodě,
- Pracovní teplota a relativní vlhkost:  
Při pracovní teplotě od 0 °C do 40 °C: relativní vlhkost nižší než 80 %, nekondenzující.
- Teplota při skladování: BENNING CM 9-1 můžete skladovat při teplotách od - 10 °C do + 60 °C, relativní vlhkosti nižší než 80 %, bez baterií.

## 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 23 °C ± 5 °C a relativní vlhkosti vzduchu nižší než 80 %.

Udávaná přesnost je specifikována pro 1 % - 100 % hodnoty měřicího rozsahu.

### 7.1 Rozsahy stejnosměrného napětí

Vstupní odpor je ≥ 2 MΩ.

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření (15 Hz - 1 kHz)	Ochrana proti přetížení
60,00 V	0,01 V	± (1,0 % + 4 digit)	600 V AC/DC
60,0 V - 600,0 V	0,1 V	± (1,0 % + 4 digit)	600 V AC/DC

### 7.2 Rozsahy střídavého napětí

Naměřená hodnota se získává a zobrazuje jako pravá efektivní hodnota (TRUE RMS, AC vazba). Kalibrace přístroje je odladěna na sinusovou křivku. Při dochylkách od tohoto tvaru bude zobrazená hodnota nepřesná.

crest faktor < 2,0 do 100 % hodnoty měřicího rozsahu

crest faktor < 4,0 do 50 % hodnoty měřicího rozsahu

Vstupní odpor je cca 2 MΩ.

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření (15 Hz - 1 kHz)	Ochrana proti přetížení
60,00 V	0,01 V	± (1,2 % + 5 Digit)	600 V AC/DC
60,0 V - 600,0 V	0,1 V	± (1,2 % + 5 Digit)	600 V AC/DC

### 7.3 Rozsahy střídavého proudu

Naměřená hodnota se získává a zobrazuje jako pravá efektivní hodnota (TRUE RMS, AC vazba). Kalibrace přístroje je odladěna na sinusovou křivku. Při dochyčkách od tohoto tvaru bude zobrazená hodnota nepřesná.

crest faktor < 2,0 do 100 % hodnoty měřicího rozsahu

crest faktor < 4,0 do 50 % hodnoty měřicího rozsahu

Ochrana proti přetížení 60 A AC/DC

#### Dolnopásmová propust' (40 Hz - 70 Hz) deaktivována

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření		
		15 Hz ~ 40 Hz	40 Hz ~ 70 Hz	70 Hz ~ 200 Hz
6,000 mA <sup>†1</sup>	0,001 mA	± (2,0 % + 10 digit)	± (1,0 % + 10 digit)	± (2,5 % + 10 digit)
60,00 mA	0,01 mA	± (2,0 % + 7 digit)	± (1,0 % + 7 digit)	± (2,5 % + 7 digit)
600,0 mA	0,1 mA			
6,000 A	0,001 A			
60,00 A	0,01 A			

<sup>†1</sup> Nejmenší zobrazovaná hodnota: 0,010 mA

Frekvenční charakteristika odpovídá požadavkům normy DIN EN 61557-16 (VDE 0413-16)

Hraniční frekvence  $f_g$  (-3 dB): cca 1 kHz

#### Dolnopásmová propust' (40 Hz - 70 Hz) aktivována

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
		40 Hz ~ 70 Hz
6,000 mA <sup>†1</sup>	0,001 mA	± (1,0 % + 10 digit)
60,00 mA	0,01 mA	± (1,0 % + 7 digit)
600,0 mA	0,1 mA	
6,000 A	0,001 A	
60,00 A	0,01 A	

<sup>†1</sup> Nejmenší zobrazovaná hodnota: 0,010 mA

Hraniční frekvence  $f_g$  (-3 dB): cca 180 Hz

### 7.4 Rozsah odporu

Napětí naprázdno: cca 3 V, max. zkušební proud 1 mA

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Ochrana proti přetížení
600,0 Ω	0,1 Ω	± (1,0 % + 4 digit)	600 V AC/DC
6,000 kΩ	1 Ω		
60,00 kΩ	10 Ω		
600,0 kΩ	100 Ω		

### 7.5 Zkouška průchodnosti (prozvánění)

Napětí naprázdno: cca 3 V, max. zkušební proud 1 mA

Vestavný bzučák se rozezná při odporu menším než cca 45 Ω.

### 7.6 Efekty vlivu a nejistota

Efekt vlivu	
E1 poloha	1 % z naměřené hodnoty
E2 napájecí napětí	-
E3 teplota	0,1 x (udávaná přesnost měření) / °C (< 18 °C nebo > 28 °C)
E9 zkreslený tvar křivky	-

E10 složky stejnosměrného proudu v síti	-	
E11 externí nízkofrekvenční magnetické pole (15 Hz - 400 Hz podle IEC 61000-4-8)	± 10 μA je 1 μT (magnetické pole)	
E12 Zatěžovací proud při použití metody rozdílových proudů	± 6 μA je 1A zatěžovací proud navíc	
E13 Dotykový proud způsobený potlačením soufázovosti	-	
E14 Frekvence	-	
E15 Opakovatelnost	-	
Vlastní nejistota (A)	viz přesnost měření odstavce 7.1 až 7.4	
Provozní nejistota (B)	10 A/ m	30 A/ m
Naměřená hodnota 3,5 mA - 10 mA	< 15 %	< 20 %
Naměřená hodnota > 10 mA	< 10 %	< 12,5 %

## 8. Měření přístrojem BENNING CM 9-1

### 8.1 Příprava měření

Používejte a skladujte BENNING CM 9-1 jen při udávaných skladovacích podmínkách a pracovních teplotách a vyhýbejte se trvalému slunečnímu záření.

- Zkontrolujte údaje o jmenovitém napětí a jmenovitém proudu na bezpečnostních měřicích kabelech. Bezpečnostní měřicí kabely, které jsou součástí dodávky, odpovídají, co se týče jmenovitého napětí a jmenovitého proudu, přístroji BENNING CM 9-1.
- Zkontrolujte izolaci bezpečnostních měřicích kabelů. Pokud je izolace poškozena, ihned měřicí kabely vyřadte.
- Zkontrolujte bezpečnostní měřicí kabely na průchodnost. Pokud je vodič kabelu přerušen, ihned měřicí kabely vyřadte.
- Než na otočném přepínači **5** zvolíte jinou měřicí funkci, odpojte měřicí kabely z místa měření.
- Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje BENNING CM 9-1 mohou vést k nestabilnímu zobrazení a chybám měření.

### 8.2 Měření napětí



**Pozor na max. napětí proti zemi!**

**Pozor na přepětovou kategorii elektrického obvodu! Před měřením v obvodech přepětové kategorie CAT III nebo IV namontujte na kontaktní hroty nástrčné kryty (CAT III/IV). Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Nejvyšší napětí, které smí být na svorkách

- COM **10**, označená černě,
  - V-Ω (kladná) **11** pro měření napětí a odporu a zkoušení průchodnosti, označená červeně,
- přístroje BENNING CM 9-1 proti zemi je 300 V CAT IV/ 600 V CAT III.

- Otočným přepínačem **5** přístroje BENNING CM 9-1 zvolte požadovanou funkci **V<sub>==</sub>** nebo **V<sub>~</sub>**.
- Černý měřicí kabel připojte na svorku COM **10**, označenou černě.
- Červený kabel připojte na svorku V-Ω **11**, označenou červeně.
- Měřicí kabely spojte s kontaktními body měřicího místa a odečtete naměřenou hodnotu na displeji **9**.

#### Upozornění:

- U malých napětíových rozsahů se při odpojení kabelů díky rušení neobjeví na displeji nulová hodnota. Přesvědčte se zkratováním měřicích hrotů, že BENNING CM 9-1 funguje.

viz obr. 2: Měření stejnosměrného napětí

viz obr. 3: Měření střídavého napětí

### 8.3 Měření proudu



**Nepřipojujte na vstupní svorky **10** a **11** přístroje BENNING CM 9-1 žádné napětí! Případně odstraňte připojené měřicí kabely.**

- Otočným přepínačem **5** zvolte požadovanou měřicí funkci **mA<sub>~</sub>** nebo **A<sub>~</sub>**.
- Stiskem tlačítka ZERO **6** **14** **1** **2** **19** **1** **11** **20** ivujte v případě potřeby dolnopásmovou propust (LPF).

- Tlačítkem pro nastavení nuly „ZERO“ 6 přivedte BENNING CM 9-1 do výchozí polohy.
- Stiskněte otáčací páčku 4 a měřený objekt středově obejměte kleštěmi 1 přístroje BENNING CM 9-1.
- Přečtěte údaj na displeji 9.

### 8.3.1 Měření svodového proudu v zemnicím vodiči

viz obr. 4: Měření svodového proudu v zemnicím vodiči

### 8.3.2 Měření rozdílového proudu v jednofázových systémech

viz obr. 5: Měření rozdílového proudu v jednofázových systémech

### 8.3.3 Měření svodového proudu v zemnicím vodiči (svodiči) u 3fázového napájení

viz obr. 6: Měření svodového proudu v zemnicím vodiči (svodiči) u 3fázového napájení

### 8.3.4 Měření rozdílového proudu, 3fázové napájení spotřebiče, bez nulového vodiče

viz obr. 7: Měření rozdílového proudu, 3fázové napájení spotřebiče, bez nulového vodiče

### 8.3.5 Měření rozdílového proudu, 3fázové napájení spotřebiče, s nulovým vodičem

viz obr. 8: Měření rozdílového proudu, 3fázové napájení spotřebiče, s nulovým vodičem

### 8.3.6 Měření střídavého proudu

viz obr. 9: Měření střídavého proudu

## 8.4 Měření odporu

- Otočným přepínačem 5 přístroje BENNING CM 9-1 zvolte funkci  $\Omega$   $\cdot$ ||).
- Černý měřicí kabel spojte se svorkou COM 10, označená černě.
- Červený měřicí kabel spojte se svorkou V- $\Omega$  11, označená červeně.
- Měřicí kabely připojte na kontaktní body měřicího místa a na displeji 9 odečtete naměřenou hodnotu.

#### Upozornění:

- Pro správné měření musíte zajistit, aby na měřicím místě nebylo žádné napětí.

viz obr. 10: Měření odporu

## 8.5 Zkouška průchodnosti s bzučákem (prozvánění)

- Otočným přepínačem 5 zvolte funkci  $\Omega$   $\cdot$ ||) a stiskněte tlačítko PEAK 7.
- Černý měřicí kabel spojte se svorkou COM 10, označená černě.
- Červený měřicí kabel spojte se svorkou V- $\Omega$  11, označená červeně.
- Měřicí kabely připojte na kontaktní body měřicího místa. Pokud je odpor mezi měřicími body nižší než 45  $\Omega$ , rozezná se bzučák v přístroji BENNING CM 9-1.

viz obr. 11: Zkouška průchodnosti s bzučákem (prozvánění)

## 9. Údržba



**Před otevřením přístroje BENNING CM 9-1 ho odpojte od sítě! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

Práce na otevřeném přístroji BENNING CM 9-1 pod napětím je vyhrazena odborníkům v oblasti elektrotechniky, kteří přítom musí učinit zvláštní opatření na ochranu před úrazem elektrickým proudem.

Takto se odpojíte BENNING CM 9-1 od všech napětí, než se otevře přístroj:

- Odstraňte BENNING CM 9-1 a oba měřicí kabely z měřeného objektu.
- Odstraňte oba měřicí kabely z přístroje BENNING CM 9-1.
- Přepněte otočný přepínač 5 do polohy "OFF".

BENNING CM 9-1 nemá žádné jištění/pojistky.

### 9.1 Zajištění přístroje

Za určitých okolností nemůže být zaručena bezpečnost při zacházení s přístrojem BENNING CM 9-1; například při:

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

V takových případech je třeba BENNING CM 9-1 okamžitě vypnout, odpojit od měřicího místa a zajistit proti opětovnému použití.

### 9.2 Čištění

Čistěte pouzdro zvnějšku čistým a suchým hadříkem (výjimkou jsou speciální čisticí hadříky).





Nepoužívejte k čištění 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 9-1 ho odpojte od sítě! Nebezpečí úrazu elektrickým proudem!**

BENNING CM 9-1 je napájen dvěma bateriemi 1,5 V Mignon (IEC LR6/AA). Baterie je nutno vyměnit, jakmile všechny segmenty symbolu baterie zhasnou a symbol baterie  na displeji  bliká.

Baterie se vyměňují takto:

- Odpojte oba měřicí kabely z měřeného obvodu.
- Odpojte oba měřicí kabely z přístroje BENNING CM 9-1.
- Přepněte otočný přepínač  do polohy "OFF".
- Položte BENNING CM 9-1 na přední stranu a povolte šroubky krytu baterií.
- Zvedněte kryt baterií (v místě prohlubní v pouzdře) ze spodního dílu.
- Nahradte použité baterie dvěma novými bateriemi typu Micro (LR03/AAA). Pozor na správnou polaritu baterií!
- Nacvakněte kryt baterií na spodní díl a utáhněte šroubky.

Viz obr. 12: 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 udaná přesnost naměřených výsledků, musí se přístroj v našem servisu pravidelně kalibrovat. Doporučujeme interval kalibrace 1 rok. Zasiľte 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 ( $\ominus$ ) a měřicí kategorie:  
S ochranným krytem: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV  
Bez ochranného krytu: 1000 V CAT II
- Maximální jmenovitý proud: 10 A
- Ochranná třída II ( $\square$ ), průběžná dvojitá nebo zesílená izolace
- Stupeň znečištění: 2
- Délka: 1,4 m, AWG 18
- Podmínky okolí:  
Barometrická výška při měření: max. 2000 m  
Teplota: 0 °C až + 50 °C, vlhkost 50 % až 80 %
- Používejte měřicí kabely jen v bezvadném a čistém stavu v souladu s tímto návodem, jinak může být snížena stanovená ochrana.
- Měřicí kabely vyřadte, je-li poškozená izolace nebo jsou-li přerušeny (kabel/banánek).
- Nedotýkejte se měřicích kabelů v místě holých kontaktních hrotů. Dotýkejte se jich jen v oblasti určené k držení!
- Zalomenou stranu kabelů zasuňte 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](mailto:obchod@est-praha.cz)  
T: 266 090 711  
[www.est-praha.cz](http://www.est-praha.cz)