BENNING MM 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3

5241 / 10/2023 cs

BENNING

Návod k obsluze

Český překlad německé originální verze



Tiráž

Upozornění k dokumentaci

Ujistěte se, že pro dané zařízení je používána příslušná dokumentace. Znalosti, které jsou v této dokumentaci popsané jsou důležité pro bezpečné zacházení se zařízením.

Se zařízením smí být manipulováno pouze za dodržování pokynů v návodu k obsluze a to především z hlediska bezpečnostních a varovných upozornění. Per-sonál, který zařízení obsluhuje, musí být pro tyto úkoly kvalifikován a musí být schopen rozpoznat rizika a minimalizovat případná poškození.

Výrobce a vlastník práv

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Münsterstraße 135 – 137

46397 Bocholt

Německo

Telefon: +49 2871 / 93-0

E-mail: duspol@benning.de

Internet: www.benning.de

Obchodní rejstřík Coesfeld HRA č. 4661

Copyright

© 2022, BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG

Všechna práva vyhrazena.

Tento dokument, konkrétně všechen jeho obsah, texty, fotografie a grafická zobrazení jsou chráněny z hlediska copyrightu.

Bez výslovného písemného souhlasu nesmí být žádná část této dokumentace ani jakýkoli její obsah v žádné formě (tisk, fotokopie apod.) rozmnožován nebo za použití elektronického systému ani nijak jinak zpracováván, kopírován či dále šířen.

Vyloučení odpovědnosti

Obsah dokumentace byl zkontrolován, zda je v souladu s popisovaným hardwaren a softwarem. Odchylky však nelze vyloučit, a firma BENNING tak nemůže zaručit úplnou shodu. Obsah dokumentace je pravidelně kontrolován, nezbytné korektury jsou pak zahrnuty v následujících vydáních.

Obecné rovnocenné posuzování

Společnost Benning si je vědoma významu jazyka ohledně rovnoprávnosti různých pohlaví a stále se snaží to zohlednit. Z důvodů lepší čitelnosti je upuštěno od průběžného uvádění diferencujících formulací.

Obsah

1 Úvod ... 7
1.1 Obecné pokyny ... 7
1.2 Historie ... 8
1.3 Servis & podpora ... 9

2 Bezpečnost ... 10
2.1 Koncept varovných upozornění ... 10
2.2 Normy ... 10
2.3 Použité symboly ... 11
2.4 Použití k určenému účelu ... 12
2.5 Zvláštní druhy nebezpečí ... 14

3 Rozsah dodávky ... 15

4 Popis přístroje ... 17
4.1 Uspořádání přístroje ... 17
4.2 Funkce ... 19
4.2.1 Tlačítko „SELECT“ ... 19
4.2.2 Tlačítko „RANGE“ ... 20
4.2.3 Tlačítko „MIN MAX“ ... 20
4.2.4 Tlačítko „HOLD“ ... 20
4.2.5 Tlačítko „VoltSense“ ... 21
4.2.6 Tlačítko „Hz“ ... 21
4.2.7 Kontrola zdířek (MM 2-2 / MM 2-3) ... 21
4.3 Měřicí rozsahy ... 22
4.3.1 Rozsahy napětí ... 22
4.3.2 Rozsahy proudu (MM 2-2 / MM 2-3) ... 23
4.3.3 Oblasti odporu ... 24
4.3.4 Zkouška průchodnosti ... 24
4.3.5 Diodová zkouška ... 24
4.3.6 Oblasti kapacity (MM 2-2 / MM 2-3) ... 25
4.3.7 Oblasti frekvence ... 25
4.3.8 Rozsahy teploty (MM 2-3) ... 26

5 Ovládání přístroje ... 27
5.1 Předpoklady pro zkoušky a měření ... 27
5.2 Připojení bezpečnostních měřicích kabelů ... 28
5.3 Provádění měření napětí nebo frekvence ... 29
5.4 Provádění měření proudu nebo frekvence ... 30
5.5 Provádění měření odporu nebo zkoušky průchodnosti ... 31
5.6 Provádění měření kapacity nebo diodové zkoušky ... 32

5.7 Provádění měření teploty ... 33
5.8 Indikátor napětí ... 34
5.8.1 Provádění bezdotykové zkoušky fází ... 34
5.8.2 Provádění zkoušky vnějšího vodiče nebo fází ... 36

6 Údržba ... 37
6.1 Plán údržby ... 37
6.2 Vytvoření stavu bez napětí ... 37
6.3 Čištění přístroje ... 38
6.4 Výměna baterií ... 39
6.5 Kalibrace přístroje ... 40
6.6 Výměna pojistky ... 40

7 Technické údaje ... 41

8 Likvidace a ochrana životního prostředí ... 42

Seznam hesel ... 43

Seznam obrázků

Obrázek 1	BENNING CFlex 1	15
Obrázek 2	BENNING TA 1	15
Obrázek 3	BENNING TA 2	16
Obrázek 4	BENNING TA 3	16
Obrázek 5	Měřicí kabely Ø 4 mm s 2 mm měřicím hrotem	16
Obrázek 6	Uspořádání přístroje MM 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3	17
Obrázek 7	Otočný spínač	18
Obrázek 8	Digitální zobrazení	18
Obrázek 9	Provádění měření napětí nebo frekvence	29
Obrázek 10	Měření proudu nebo frekvence	30
Obrázek 11	Měření odporu nebo zkouška průchodnosti	31
Obrázek 12	Měření kapacity nebo diodová zkouška	32
Obrázek 13	Měření teploty	33
Obrázek 14	Bezdotyková zkouška fází	34
Obrázek 15	Provádění zkoušky vnějšího vodiče nebo fází	36
Obrázek 16	Výměna baterií (příklad)	39

Seznam tabulek

Tabulka 1 Historie ... 8
Tabulka 2 Symboly na přístroji ... 11
Tabulka 3 Symboly v návodu k obsluze ... 11
Tabulka 4 Volba funkce ... 19
Tabulka 5 Rozsahy střídavého napětí (V-AC) ... 22
Tabulka 6 Rozsahy stejnosměrného napětí (V-DC) ... 23
Tabulka 7 Rozsahy střídavého proudu (A-AC) ... 23
Tabulka 8 Rozsahy stejnosměrného proudu (A-DC) ... 23
Tabulka 9 Oblasti odporu (Ω) ... 24
Tabulka 10 Zkouška průchodnosti ... 24
Tabulka 11 Diodová zkouška ... 24
Tabulka 12 Oblasti kapacity (F) ... 25
Tabulka 13 Oblasti síťové frekvence (Hz) ... 25
Tabulka 14 Rozsahy teploty (°C / °F) ... 26
Tabulka 15 Plán údržby ... 37
Tabulka 16 Technické údaje ... 41

1 Úvod

Popsaný TRUE RMS digitální multimetr BENNING MM 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3, následně nazývaný pouze „přístroj“, je určen pro zkoušky v proudových obvodech se jmenovitým napětím do maximálně 600 V-AC nebo 600 V-DC. Přístroj Vám umožňuje provádění následujících zkoušek a měření.

- Měření stejnosměrného a střídavého napětí
- Měření stejnosměrného a střídavého napětí (MM 2-2 / MM 2-3)
- Měření odporu
- Diodová zkouška a zkouška průchodnosti
- Měření kapacity (MM 2-2 / MM 2-3)
- Měření frekvence
- Měření teploty (MM 2-3)

Další informace

http://tms.benning.de/mm2-x

Na internetu přímo pod uvedeným odkazem nebo na www.benning.de (hledání produktu) naleznete např. následující další informace:

- Návod k obsluze přístroje ve více jazycích
- V závislosti na přístroji další informace (např. brožury, odborné zprávy, často kladené otázky)

1.1 Obecné pokyny

Cílová skupina

Návod k obsluze je určen následujícím skupinám osob:

- Odborní pracovníci pro oblast elektro a osoby s elektrotechnickým vzděláním

Nezbytné základní znalosti

Abyste porozuměli tomuto návodu k obsluze, potřebujete obecné základní znalosti o zkušebních a měřicích přístrojích. Dále potřebujete základní znalosti k následujícím tématům:

- Obecná elektrotechnika

Účel návodu k obsluze

Tento návod k obsluze popisuje přístroj a informuje o zacházení s ním.

Tento návod k obsluze pečlivě uschovejte pro pozdější použití. Přečtěte si tento návod k obsluze před zacházením s přístrojem a řiďte se pokyny.

OZNÁMENÍ

Vyloučení ručení

Zajistěte, aby každá osoba, která přístroj používá, si před zacházením s přístrojem přečetla návod k obsluze a porozuměla jeho obsahu a respektovala jej ve všech bodech. Nedodržování návodu k obsluze může vést k poškození produktu, věcí a / nebo ke zranění osob.

Za škody a provozní poruchy, které vzniknou z nedodržování návodu k obsluze nepřebírá společnost Benning žádné ručení.

Přístroje podléhají stálému dalšímu vývoji. Změny tvaru, vybavení a techniky si vyhrazuje společnost Benning. Údaje v předloženém návodu k obsluze odpovídají technickému stavu v době tisku. Z obsahu tohoto návodu k obsluze proto nemohou být odvozeny žádné nároky na určité vlastnosti přístroje.

Údaje v tomto návodu k obsluze mohou být kdykoli změněny bez předchozího oznámení. Společnost Benning není povinna doplňovat údaje v předloženém návodu nebo je udržovat v nejnovějším stavu techniky.

V případě jakýchkoli technických dotazů se obracejte na technickou podporu [strana 9].

Ochranná známka

Všechny použité ochranné známky, i pokud nejsou speciálně označeny, jsou majetkem příslušných vlastníků a jsou uznávány.

1.2 Historie

Stav vydání	Novinky
07/2022	• První vydání
10/2023	• Přizpůsobení změněným normativním požadavkům IEC / DIN EN 61010-2-033:2021 + A11:2021

Tabulka 1: Historie

1.3 Servis & podpora

V případě případných oprav a servisních prací se obraťte na Vašeho prodejce nebo servis BENNING.

Technická podpora

V případě technických otázek k zacházení s přístrojem se obraťte na technickou podporu.

Telefon:	+49 2871 93-555
Fax:	+49 2871 93-6555
E-mail:	helpdesk@benning.de
Internet:	www.benning.de

Management vrácených dodávek

Využijte rychlý a bezproblémový management vrácených dodávek zcela jednoduše a pohodlně přes portál vrácených dodávek BENNING:

https://www.benning.de/service-de/retourenabwicklung.html

Telefon:	+49 2871 93-554
E-mail:	returns@benning.de

Adresa pro zaslání zpět

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Retourenmanagement
Robert-Bosch-Str. 20
D - 46397 Bocholt

2 Bezpečnost

2.1 Koncept varovných upozornění

Tento návod k obsluze obsahuje důležitá upozornění, která je nutné dodržovat pro vaši osobní bezpečnost a taktéž pro vyvarování se zranění osob a škod na majetku. Upozornění, týkající se vaší osobní bezpečnosti a vyvarování se škod na zdraví jsou označena varovným trojuhelníkem. Upozornění, týkající se zamezení škod na majetku se zobrazují bez výstražného trojuhelníku. Podle stupně nebezpečí jsou varovné signály seřazeny následovně se sestupnou tendencí.



⚠ NEBEZPEČÍ

Akutní nebezpečí ohrožující zdraví člověka

Nerespektování tohoto výstražného upozornění vede k nevratným nebo smrtelným zraněním.



⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečí pro člověka

Nerespektování tohoto výstražného upozornění může vést k nevratným nebo smrtelným zraněním.



⚠ UPOZORNĚNÍ

Nízké nebezpečí pro člověka

Nerespektování tohoto výstražného upozornění může vést k lehčím až středním zraněním.



POZOR

Škody na majetku, žádné nebezpěčí pro člověka

Nerespektování tohoto výstražného upozornění může vést ke škodám na majetku.

Při výskytu vícero stupňů nebezpečí bude vždy zobrazen vyšší stupeň nebezpečí.Ve varovném signálu před škodami na zdraví může být obsaženo i varování na možný vznik škod na majetku.

2.2 Normy

Přístroj je vyroben a zkontrolován podle následujících norem a opustil závod v bezpečnostně technicky bezvadném stavu.

- IEC / DIN EN 61010-1 (VDE 0411-1)
- IEC / DIN EN 61010-2-033 (VDE 0411-2-033)
- IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)

2.3 Použité symboly

Symboly na přístroji

Symbol	Význam
	Respektujte pokyny uvedené v návodu k obsluze, abyste zabránili nebezpečí.
	Výstraha před elektrickým nebezpečím. Respektujte pokyny uvedené v návodu k obsluze, abyste zabránili nebezpečí.
CAT III	Měřicí kategorie III se používá pro zkušební a měřicí proudové obvody, které jsou připojeny k obvodu rozdělovače nízkonapěťové síťové instalace budovy.
CAT IV	Měřicí kategorie IV se používá pro zkušební a měřicí proudové obvody, které jsou připojeny k napájecímu bodu nízkonapěťové síťové instalace budovy.
	Přístroj je konformní se směrnicemi EU.
	Přístroj je konformní se směrnicemi Velké Británie.
	Dejte přístroj na konci jeho životnosti do systémů k vrácení a sběru, které jsou k dispozici.
	Přístroj je proveden s ochrannou izolací (třída ochrany II).
	Symbol upozorňuje na používané baterie.
	Dodržujte návod k obsluze.
	(DC) stejnosměrné napětí nebo stejnosměrný proud
	(AC) střídavé napětí nebo střídavý proud
	Zem (napětí vůči zemi)

Tabulka 2: Symboly na přístroji

Symboly v návodu k obsluze

Symbol	Význam
	Obecná výstraha
	Výstraha před elektrickým napětím

Tabulka 3: Symboly v návodu k obsluze

2.4 Použití k určenému účelu

Přístroj používejte pouze v rámci příslušných technických údajů. Odlišné provozní podmínky jsou považovány za použití k neurčenému účelu. Za škody z toho vzniklé ručí sám uživatel přístroje.

Respektujte především následující:

- Při použití k neurčenému účelu zaniká nárok na ručení a záruku. Za škody vzniklé z použití k neurčenému účelu ručí sám uživatel přístroje. Použití k neurčenému účelu je např.:
  - Používání komponent, příslušenství, náhradních a vyměnitelných dílů, které nebyly schváleny a povoleny společností Benning
  - Nedodržování návodu, manipulace, změny nebo odklonění se od původního účelu uvedeného v návodu k obsluze nebo v pokynech a upozorněních v něm obsažených
  - Každá forma nevhodného a neodborného používání přístroje
  - Jiné použití než je popsáno v tomto návodu k obsluze nebo použití přesahující tento rámec
- Nároky na záruku a ručení jsou obecně vyloučeny, když škody lze zpětně vyvodit z vyšší moci.
- Pokud budou podle údajů výrobce předepsané servisní služby během záruky prováděny nepravidelně nebo ne včas, lze o nároku na záruku rozhodnout teprve po předložení výsledku šetření.

V případě dotazů se obracejte na oddělení technické podpory [▷ strana 9].

Použití přístroje

Při použití přístroje dodržujte následující základní povinnosti:

- Přístroj používejte pouze v technicky bezvadném a provozně bezpečném stavu. Přístroj překontrolujte před každým uvedením do provozu ohledně poškození.
- Personál musí být kvalifikován pro příslušné zadání úloh.
- Dodržujte příslušné předpisy týkající se bezpečnosti práce a ochrany životního prostředí.
- Přístroj používejte pouze uvnitř budov a v suchém prostředí.
- Přístroj nepoužívejte v oblastech ohrožených výbuchem.
- Používejte přístroj pouze v proudových obvodech až do kategorie přepětí CAT III s maximálně 600 V nebo kategorie přepětí CAT IV s maximálně 300 V vodičem vůči zemi.
- Používejte vhodné (schválené) bezpečnostní měřicí kabely. Při měření v proudových obvodech kategorie přepětí CAT III nebo IV nesmí vyčnívající vodivý díl kontaktního hrotu bezpečnostního měřicího kabelu být delší než 4 mm. Před měřeními namontujte na kontaktní hroty (označené CAT III a CAT IV) nástrčné krytky dodané s přístrojem.
- Aby se zabránilo ohrožení chybným měřením, vybité baterie obratem vyměňte.
- Aby se zabránilo ohrožení, vadnou pojistku obratem vyměňte.



⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečné napětí

Při chybné obsluze může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům.

- Nedotýkejte se bezpečnostních měřicích kabelů u holých měřicích hrotů příp. u holých kontaktů volitelných svorek krokodýl, pouze jen v ruční oblasti.
- Bezpečnostní měřicí kabely zastrčte u přístroje do příslušně označených měřicích zdířek a zkontrolujte pevné usazení.
- Používejte pouze schválené bezpečnostní měřicí kabely.
- Namontujte nástrčné krytky na kontaktní hroty bezpečnostních měřicích kabelů (proudové obvody kategorie přepětí CAT III nebo IV).
- Při odpojování měřicího proudového obvodu vždy odstraňte od místa měření nejdříve bezpečnostní měřicí kabely vedoucí proud (fázi) a potom nulové bezpečnostní měřicí kabely.



⚠ VAROVÁNÍ

Otevření přístroje

Při otevření přístroje může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům. Přístroj může být poškozen.

- Před otevřením přihrádky na baterie nebo krytu musí být přístroj bez napětí.
- Přístroj neotevírejte (kromě přihrádky na baterie a výměny pojistek).
- Při opravách se obraťte na Vašeho prodejce nebo na management vrácených dodávek [strana 9].

Zajištění přístroje

Když se přístroj nenachází v technicky bezvadném a provozně bezpečném stavu, není již zaručen provoz bez nebezpečí. Zajistěte provedení následujících opatření:

- Uveďte přístroj mimo provoz.
- Odstraňte přístroj od místa měření.
- Přístroj zajistěte proti neúmyslnému uvedení do provozu.

Následující vlastnosti upozorňují na to, že již není zaručen provoz bez nebezpečí:

- Přístroj (kryt nebo bezpečnostní měřicí vedení) vykazuje viditelné poškození nebo je vlhký.
- Izolace bezpečnostního měřicího vedení je poškozená.
- Přístroj pracuje nepředpisově (např. chyba při měření).
- Rozpoznatelné důsledky delšího uskladnění nebo nepřípustných podmínek.
- Rozpoznatelné důsledky těžkého zatěžování při přepravě.

2.5 Zvláštní druhy nebezpečí



⚠ NEBEZPEČÍ

Holé vodiče nebo nosiče hlavního vedení

Při práci u holých vodičů nebo nosičů hlavního vedení může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům.

- Dodržujte příslušné předpisy týkající se bezpečnosti práce.
- Pokud je potřeba, používejte odpovídající ochranné vybavení.



⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečné napětí

Při práci u komponent nebo zařízení pod napětím může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům. Již napětí od 30 V-AC a 60 V-DC může být pro lidi životu nebezpečné.

- Dodržujte příslušné předpisy týkající se bezpečnosti práce.
- Pokud je potřeba, používejte odpovídající ochranné vybavení.

3 Rozsah dodávky

K rozsahu dodávky přístroje patří následující komponenty:

- 1 x TRUE RMS digitální multimetr BENNING MM 2-1 (číslo výrobku: 044691), BENNING MM 2-2 (číslo výrobku: 044692) nebo BENNING MM 2-3 (číslo výrobku: 044693)
- Silikonové bezpečnostní měřicí kabely (číslo výrobku: 10231315):
  - 1 x silikonové bezpečnostní měřicí kabely (červená, l = 1,0 m)
  - 1 x silikonové bezpečnostní měřicí kabely (černá, l = 1,0 m)
- 1 x drát teplotního čidla typ K (l = 93 cm ±3 cm, číslo výrobku: 10231316) (MM 2-3)
- 1 x kompaktní ochranné pouzdro (číslo výrobku: 010913)
- 2 x 1,5 V Mikro baterie (AAA / IEC R03)
- 1 x pojistka (F 11 A, 1 000 V, 20 kA, číslo výrobku: 10218772, zabudována v přístroji k prvnímu osazení) (MM 2-2 / MM 2-3)
- 1 x návod k obsluze

Volitelné příslušenství

- Flexibilní proudový klešťový měnič BENNING CFlex 1 (číslo výrobku: 044068)

  Rozsah střídavého proudu: 30 A / 300 A / 3 000 A



Obrázek 1: BENNING CFlex 1

- Sada bezpečnostních měřicích kabelů BENNING TA 1 (číslo výrobku: 044124)

  Svorky krokodýl Ø 4 mm, 2-dílné, červená / černá, profesionální provedení, CAT III 1 000 V, 36 A



Obrázek 2: BENNING TA 1

- Sada bezpečnostních měřicích kabelů BENNING TA 2 (číslo výrobku: 044125)

  Sada bezpečnostních měřicích kabelů Ø 4 mm, 6-dílná, červená / černá, profesionální provedení, obsahuje:

  – Měřicí kabely (silikon) (CAT III 1 000 V)
  – Zkušební hroty (4 mm měřicí hrot, CAT II 1 000 V)
  – Svorky krokodýl (CAT III 1 000 V)



Obrázek 3: BENNING TA 2

- Sada bezpečnostních měřicích kabelů BENNING TA 3 (číslo výrobku: 044126)

  Sada bezpečnostních měřicích kabelů Ø 4 mm, 8-dílná, červená / černá, profesionální provedení, CAT III 1 000 V, obsahuje:

  – Měřicí kabely (silikon)
  – Zkušební hroty (úzký měřicí hrot)
  – Kleštinové upínače
  – Svorky krokodýl



Obrázek 4: BENNING TA 3

- Sada bezpečnostních měřicích kabelů Ø 4 mm měřicí kabely s 2 mm měřicím hrotem (číslo výrobku: 044146)

  Měřicí kabely Ø 4 mm, 2-dílné, červená / černá, L = 1,40 m, s 2 mm měřicím hrotem, CAT IV 600 V / CAT III 1 000 V (s ochrannými krytkami), CAT II 1 000 V (bez ochranných krytek)



Obrázek 5: Měřicí kabely Ø 4 mm s 2 mm měřicím hrotem

4 Popis přístroje

4.1 Uspořádání přístroje



Obrázek 6: Uspořádání přístroje MM 2-1 / MM 2-2 / MM 2-3

1	Digitální zobrazení	2	Zdířka pro V, Ω, dioda, kapacita (MM 2-2 / MM 2-3), teplota (MM 2-3)
3	Zdířka COM	4	Zdířka pro A (MM 2-2 / MM 2-3)
5	Otočný spínač	6	Tlačítka funkce
7	Pryžový ochranný rám		

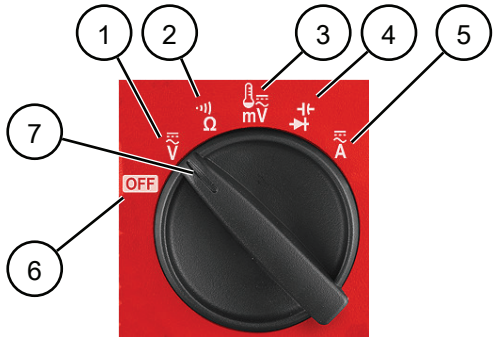
Zadní strana přístroje

- Sklopná stojací noha (u pryžového ochranného rámu)
- Přihrádka na baterie
- Přídržné přípravky k zapadnutí bezpečnostních měřicích kabelů (u pryžového ochranného rámu)

  Můžete bezpečnostní měřicí kabely uschovat, tím že je ovinete kolem krytu a měřicí hroty a také ruční oblasti zaklapnete s ochranou u pryžového ochranného rámu.
- Pokyny a informace k přístroji
- Sériové číslo (samolepka)

Otočný spínač

Na otočném spínači můžete nastavit požadovanou zkoušku nebo měření.



Obrázek 7: Otočný spínač

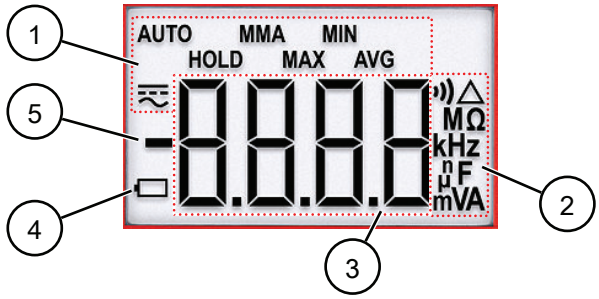
1	Měření napětí (V)	2	Měření odporu (Ω) nebo zkouška průchodnosti
3	Měření napětí (mV) nebo měření teploty (MM 2-3)	4	Diodová zkouška nebo měření kapacity (MM 2-2 / MM 2-3)
5	Měření proudu (A) (MM 2-2 / MM 2-3)	6	Vypnutý přístroj (OFF)
7	Nastavení otočného spínače		

Digitální zobrazení

Digitální zobrazení je rozděleno do různých oblastí:

- Zobrazení nastavených funkcí a aktuálních jednotek
- Oblast zobrazení: 4-místné zobrazení s tekutými krystaly s výškou písma 19 mm a desetinnými tečkami. Největší zobrazená hodnota je 6 000 digit.
- Stav baterie: Ukazuje prázdný stav nabití baterie. Když je zobrazen symbol, jsou baterie vybité.
- Zobrazení polarity (působí automaticky): Ukazuje pólování vůči definici zdířek s „-“.

Maximální rychlost měření přístroje pro digitální zobrazení činí nominálně 5 měření za sekundu. Pro přečtení za tmavých světelných podmínek má digitální zobrazení osvětlení pozadí [strana 20].



Obrázek 8: Digitální zobrazení

1	Zobrazení funkcí	2	Zobrazení jednotek a funkcí
3	Oblast zobrazení	4	Stav baterie
5	Polarita		

4.2 Funkce

Otočným spínačem můžete přístroj zapnout (požadovaná funkce měření) nebo vypnout („OFF“). Přístroj potvrdí každé stisknutí tlačítka signalizačním tónem.

Inteligentní automatické vypnutí (APO, Auto-Power-Off)

Přístroj se po cca 32 minutách samočinně vypne. K opětovnému zapnutí přístroje stiskněte tlačítko „HOLD“ nebo „VoltSense“ a nastavte na otočném spínači nejdříve spínací polohu „OFF“ a potom požadovanou funkci měření.

Když se vyskytuje jedna z následujících podmínek, nebude provedeno automatické vypnutí:

- Stisknutí otočného spínače nebo tlačítek
- Zobrazená měřená hodnota je >8,5 % konečné hodnoty měřicího rozsahu
- Není zobrazení „OL“ během měření odporu, zkoušky průchodnosti nebo diodové zkoušky
- Není zobrazena nulová hodnota během měření frekvence
- Zaznamenání střídavého pole během funkce měření „Indikátor napětí“

4.2.1 Tlačítko „SELECT“

Volba funkce

Stisknutím tlačítka „SELECT“ zvolíte druhou nebo třetí funkci příslušné polohy otočného spínače.

Naposledy zvolená funkce se uloží pro polohu otočného spínače a při opětovném nastavení a také po zapnutí přístroje dojde k její automatické předvolbě.

Poloha otočného spínače (symbol / název)		Funkce
	V	V-AC → V-DC
	Ω	Ω → průchod
	mV	mV-AC → mV-DC → °C (MM 2-3) → °F (MM 2-3)
	Diodová zkouška	Dioda → kapacita (MM 2-2 / MM 2-3)
	A (MM 2-2 / MM 2-3)	A-AC → A-DC

Tabulka 4: Volba funkce

Osvětlení displeje

Delším stisknutím tlačítka „SELECT“ (>1 sekunda) můžete zapnout osvětlení pozadí digitálního zobrazení. Po cca 10 minutách se osvětlení pozadí opět automaticky vypne. Alternativně jej můžete manuálně vypnout delším stisknutím tlačítka „SELECT“ (>1 sekunda).

4.2.2 Tlačítko „RANGE“

Funkce „Měřicí rozsah“

Stisknutím tlačítka „RANGE“ můžete deaktivovat automatickou volbu měřicího rozsahu (AUTO) a manuálně nastavit měřicí rozsah. Delším stisknutím tlačítka „RANGE“ (>1 sekunda) potom můžete opět aktivovat automatickou volbu měřicího rozsahu (symbol „AUTO“ bude skrytý).

Manuální volba měřicího rozsahu je k dispozici pro následující funkce:

- Měření kapacity
- Měření frekvence

Funkce „Práh spoušťového obvodu“

Stisknutím tlačítka „RANGE“ („LEVEL“) můžete pro měření frekvence ve funkci měření V-AC nebo V-DC nastavit práh spoušťového obvodu jiného rozsahu napětí.

4.2.3 Tlačítko „MIN MAX“

Funkce „MIN MAX“

Funkce „MIN MAX“ automaticky zaznamená nejnižší a nejvyšší měřenou hodnotu a také průměrnou hodnotu řady měření.

Stisknutím tlačítka „MIN MAX“ můžete aktivovat funkci „MIN MAX“. Při aktivované funkci je v digitálním zobrazení zobrazen symbol „MMA“. Delším stisknutím tlačítka „MIN MAX“ (>1 sekunda) můžete funkci potom opět deaktivovat.

Přístroj potvrdí každé zaznamenání nové maximální nebo minimální hodnoty krátkým signalizačním tónem. Stisknutím tlačítka „MIN MAX“ můžete měnit volbu zobrazení u maximální (MAX), minimální (MIN), průměrné (AVG) a aktuální měřené hodnoty (MAX AVG MIN).

Když je aktivována funkce „MIN MAX“, bude deaktivováno automatické vypnutí (APO).

4.2.4 Tlačítko „HOLD“

Tlačítko „HOLD“ má 2 funkce.

Funkce „HOLD“

Funkce „HOLD“ slouží k podržení aktuální měřené hodnoty.

Stisknutím tlačítka „HOLD“ můžete podržet aktuální měřenou hodnotu a v digitálním zobrazení se zobrazí symbol „HOLD“. Opětovným stisknutím tlačítka „HOLD“ můžete drženou měřenou hodnotu odmítnout a opět se zobrazí aktuální měřená hodnota.

Funkce „Relativní hodnota“

Funkce „Relativní hodnota“ uloží během aktivace aktuálně zobrazenou měřenou hodnotu. Potom bude v digitálním zobrazení až do deaktivace funkce zobrazován rozdíl (offset) mezi uloženou měřenou hodnotou a následující aktuální měřenou hodnotou.

Delším stisknutím tlačítka „HOLD“ (>1 sekunda) můžete funkci „Relativní hodnota“ aktivovat nebo deaktivovat. Při aktivované funkci je v digitálním zobrazení zobrazen symbol „Δ“.

4.2.5 Tlačítko „VoltSense“

Funkce „Indikátor napětí“

Funkce „Indikátor napětí“ slouží k bezdotykové lokalizaci AC napětí vůči zemi.

Stisknutím tlačítka „VoltSense“ můžete funkci „Indikátor napětí“ aktivovat a pomocí tlačítka „RANGE“ nastavit citlivost funkce. Opětovným stisknutím tlačítka „VoltSense“ můžete funkci potom opět deaktivovat.

4.2.6 Tlačítko „Hz“

Funkce „Hz“

Funkce „Hz“ slouží k měření síťové frekvence.

Stisknutím tlačítka „Hz“ můžete aktivovat funkci „Hz“. Při aktivované funkci je v digitálním zobrazení zobrazen symbol „Hz“. Opětovným stisknutím tlačítka „Hz“ můžete funkci potom opět deaktivovat.

Přístroj zjistí frekvenci napětí nebo signálu proudu počítáním, jak často za sekundu signál překročí určitý práh (úroveň). Při aktivované funkci „Hz“ se vstupní citlivost automaticky nastaví v závislosti na používané funkci měření. Při tom má 6 V oblast nejvyšší a 1 000 V oblast nejnižší citlivost.

Ve funkcích měření V-AC a V-DC je po stisknutí tlačítka „Hz“ krátce před měřením frekvence zobrazena oblast napětí s příslušným prahem spoušťového obvodu. Stisknutím tlačítka „RANGE“ můžete nastavit práh spoušťového obvodu jiného rozsahu napětí.

Doporučuje se, měřicí signál (napětí nebo proud) nejdříve změřit v automatické volbě měřicího rozsahu (AUTO), aby se automaticky nastavil práh spoušťového obvodu, a potom teprve aktivovat funkci „Hz“. Když měřená hodnota není stabilní, používejte nižší citlivost k potlačení vlivů proudu. Když je měřená hodnota 0 Hz, používejte vyšší citlivost.

4.2.7 Kontrola zdířek (MM 2-2 / MM 2-3)

Přístroj má optickou a akustickou kontrolu zdířek. Při nastavení nepřípustné polohy otočného spínače (např. měření napětí) pro zdířku „A“ a zastrčeném bezpečnostním měřicím kabelu v této zdířce zazní na ochranu přístroje signalizační tón a zobrazí se symbol „InEr“ (Input error) v digitálním zobrazení.

Funkční optická a akustická kontrola zdířek poukazuje na vadnou pojistku.

4.3 Měřicí rozsahy

Přístroj pracuje s automatickým a manuálním přepínáním měřicího rozsahu.

Překročení měřicího rozsahu je zobrazováno s „0L“ nebo „-0L“. Vezměte v úvahu, že při přetížení nedojde k žádnému signalizování a varování.

Přesnost měření

Přesnost měření je uváděna jako součet následujících hodnot:

- Relativní podíl měřené hodnoty
- Počet digit (číselné kroky posledního místa)

Uvedená přesnost měření platí při teplotě 23 °C ±5 °C a relativní vlhkosti vzduchu menší než 75 %. Při odlišných teplotách respektujte koeficient teploty tím, že k uvedené přesnosti měření přičtete následující hodnotu:

0,15 [1/°C] x uvedená přesnost měření x rozdíl k referenčnímu rozsahu teplot [°C]

(při -10 … 18 °C nebo 28 … 45 °C nebo jinak specifikováno)

Dodatečné specifikace pro AC funkce

Měřená hodnota je získávána a zobrazována jako skutečná efektivní hodnota (TRUE RMS). U nesinusovitých tvarů křivek se zobrazovaná hodnota stává nepřesnější.

Maximální faktor Crest měřicího signálu:

- Při 50 % konečné hodnoty měřicího rozsahu: 4,1
- Při 100 % konečné hodnoty měřicího rozsahu: 2,1
- Signály obdélníkového průběhu nejsou specifikovány.

4.3.1 Rozsahy napětí

Rozsahy střídavého napětí (V-AC)

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC v 60 a 600 mV oblasti, 1 100 V-AC / 660 V-DC v 6, 60 a 600 V oblasti

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
60 mV[1), 2)]	0,01 mV	10 … 500 Hz: ±(1,0 % + 3 digit)
600 mV[3)]	0,1 mV	500 … 800 Hz: ±(2,0 % + 3 digit)
6 V[1)]	0,001 V	45 … 50 Hz: ±(2,0 % + 3 digit)
60 V	0,01 V	50 … 60 Hz: ±(0,7 % + 3 digit)
600 V	0,1 V	60 … 440 Hz: ±(2,0 % + 3 digit)

Tabulka 5: Rozsahy střídavého napětí (V-AC)

1) Možná zobrazená hodnota při nakrátko spojeném měřicím vstupu a zapnutém osvětlení displeje: <5 digit, bez vlivu na přesnost měření

2) Amplitudy včetně DC počátečního napětí <130 mV špička

3) Amplitudy včetně DC počátečního napětí <1 300 mV špička

- Vstupní odpor: 10 MΩ II, 54 pF

Rozsahy stejnosměrného napětí (V-DC)

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC v 60 a 600 mV oblasti, 1 100 V-AC / 660 V-DC v 6, 60 a 600 V oblasti

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
60 mV	0,01 mV	±(0,3 % + 2 digit)
600 mV	0,1 mV	
6 V	0,001 V	
60 V	0,01 V	±(0,4 % + 2 digit)
600 V	0,1 V	±(0,2 % + 2 digit)

Tabulka 6: Rozsahy stejnosměrného napětí (V-DC)

- Vstupní odpor: 10 MΩ II, 54 pF

4.3.2 Rozsahy proudu (MM 2-2 / MM 2-3)

Rozsahy střídavého proudu (A-AC)

Ochrana proti přetížení: 11 A-AC / A-DC

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření 50 … 400 Hz	Pokles napětí
6 A[1)]	0,001 A	±(1,0 % + 3 digit)	40 mV/A
10 A[2)]	0,01 A		

Tabulka 7: Rozsahy střídavého proudu (A-AC)

1) Možná zobrazená hodnota při nakrátko spojeném měřicím vstupu a zapnutém osvětlení displeje: <5 digit, bez vlivu na přesnost měření

2) 10-A trvalé měření je přípustné.
   - 10 … 20 A: Maximální doba měření činí 30 sekund (pauza >5 minut).

Rozsahy stejnosměrného proudu (A-DC)

Ochrana proti přetížení: 11 A-AC / A-DC

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření	Pokles napětí
6 A	0,001 A	±(0,7 % + 3 digit)	40 mV/A
10 A[1)]	0,01 A		

Tabulka 8: Rozsahy stejnosměrného proudu (A-DC)

1) 10-A trvalé měření je přípustné.
   - 10 … 20 A: Maximální doba měření činí 30 sekund (pauza >5 minut).

4.3.3 Oblasti odporu

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC

Měřicí rozsah[1)]	Rozlišení	Přesnost měření
600 Ω	0,1 Ω	±(0,3 % + 3 digit)
6 kΩ	0,001 kΩ	
60 kΩ	0,01 kΩ	±(0,5 % + 3 digit)
600 kΩ	0,1 kΩ	
6 MΩ[2)]	0,001 MΩ	±(0,9 % + 2 digit)
60 MΩ[3)]	0,01 MΩ	±(0,9 % + 2 digit) ±(5,0 % + 20 digit) při >30 MΩ

Tabulka 9: Oblasti odporu (Ω)

1) Napětí při chodu naprázdno: cca 1,6 V-DC
2) Konstantní zkušební proud: cca 0,2 µA
3) Konstantní zkušební proud: cca 0,02 µA

4.3.4 Zkouška průchodnosti

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
600 Ω	0,1 Ω	±(0,3 % + 3 digit)

Tabulka 10: Zkouška průchodnosti

- Zabudovaný bzučák zazní a bliká osvětlení displeje při odporu menším než 30 … 480 Ω.
- Doba odezvy: <15 ms

4.3.5 Diodová zkouška

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření
3,0 V	0,001 V	±(0,9 % + 2 digit)

Tabulka 11: Diodová zkouška

- Napětí při chodu naprázdno: <3,2 V-DC; zkušební proud: cca 0,3 mA

4.3.6 Oblasti kapacity (MM 2-2 / MM 2-3)

Předpoklady: Vybijte kondenzátory a bezpečnostní měřicí kabely příslušně přiložte podle uvedené polarity.

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření[1)]
20 nF	0,01 nF	±(1,5 % + 8 digit)
200 nF	0,1 nF	
2 000 nF	1 nF	±(1,5 % + 2 digit)
20 µF	0,01 µF	
200 µF	0,1 µF	
2 000 µF	1 µF	
10 mF	0,01 mF	±(4,5 % + 10 digit)

Tabulka 12: Oblasti kapacity (F)

1) Platné pro fóliové kondenzátory nebo lepší

4.3.7 Oblasti frekvence

Oblasti síťové frekvence

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC v mV oblasti, 1 100 V-AC / 660 V-DC v 6, 60 a 600 V oblasti, 11 A-AC / A-DC

Měřicí rozsah funkcí	Citlivost (sinus RMS)	Měřicí rozsah
mV	50 mV	10 Hz … 50 kHz
6 V	5 V	
60 V	10 V	
600 V	50 V	10 Hz … 1 kHz
A	8 A	50 Hz … 1 kHz

Tabulka 13: Oblasti síťové frekvence (Hz)

- Přesnost měření: ±(0,03 % + 2 digit)

4.3.8 Rozsahy teploty (MM 2-3)

Ochrana proti přetížení: 600 V-AC / V-DC

Měřicí rozsah	Rozlišení	Přesnost měření [1), 2)]
-40 … 99,9 °C	0,1 °C	±(1,0 % + 1 °C)
100 … 400 °C	1 °C	
-40 … 99,9 °F	0,1 °F	±(1,0 % + 2,0 °F)
100 … 752 °F	1 °F	

Tabulka 14: Rozsahy teploty (°C / °F)

1) Přičtěte k uvedené přesnosti měření dodatečně přesnost měření drátu teplotního čidla typ K.
   - Měřicí rozsah: -20 … 200 °C (-4 … 392 °F)
   - Přesnost měření: ±1,5 °C (±1,8 °F)

2) Přesnost měření je platná pro stabilní teploty okolního prostředí menší než ±1 °C. Po změně teploty okolního prostředí ±5 °C jsou údaje o přesnosti měření platné po 1 hodině.

5 Ovládání přístroje

S přístrojem můžete provádět různé zkoušky nebo měření.

5.1 Předpoklady pro zkoušky a měření

Pro zkoušky nebo měření vezměte v úvahu následující zásadní předpoklady:

- Odstraňte přístroj (bezpečnostní měřicí kabely) od místa měření, dříve než otočným spínačem přístroje nastavíte spínací polohu.
- Používejte pouze schválená bezpečnostní měřicí vedení [strana 28].
- Vezměte v úvahu vyskytující se zdroje rušení. Silné zdroje rušení v blízkosti přístroje mohou vést k nestabilnímu zobrazení a chybám měření.
- Ke zkouškám a měřením respektujte příslušné měřicí rozsahy a přesnosti měření v kapitole „Měřicí rozsahy“ [strana 22].
- Vezměte v úvahu, že naposledy zvolená funkce pro polohu otočného spínače bude uložena. Při opětovném nastavení otočného spínače (např, po zapnutí přístroje) je naposledy zvolená funkce automaticky předvolena.



⚠ NEBEZPEČÍ

Maximální přípustné napětí

Kontaktem s vysokým elektrickým napětím může dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům.

- Používejte přístroj pouze v proudových obvodech až do kategorie přepětí CAT III s maximálně 600 V nebo kategorie přepětí CAT IV s maximálně 300 V vodičem vůči zemi.

5.2 Připojení bezpečnostních měřicích kabelů

Pro určité zkoušky a měření musíte bezpečnostní měřicí vedení připojit k přístroji.

Požadavky

- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [strana 27].
- Bezpečnostní měřicí vedení

  Bezpečnostní měřicí vedení musí být schválená pro přístroj (např. bezpečnostní měřicí vedení v rozsahu dodávky) a nacházet se v technicky bezvadném a provozně bezpečném stavu.
  - Překontrolujte údaje pro jmenovité napětí a jmenovitý proud.
  - Překontrolujte izolaci bezpečnostního měřicího vedení.
  - Zkontrolujte bezpečnostní měřicí vedení ohledně průchodnosti.
  - Vytřiďte vadná bezpečnostní měřicí vedení.
- Nástrčné krytky (v závislosti na kategorii přepětí)
- Dotýkejte se bezpečnostního měřicího vedení během zkoušek a měření pouze jen v ruční oblasti.



⚠ VAROVÁNÍ

Nebezpečné napětí

Při chybné obsluze může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům.

- Nedotýkejte se bezpečnostních měřicích kabelů u holých měřicích hrotů příp. u holých kontaktů volitelných svorek krokodýl, pouze jen v ruční oblasti.
- Bezpečnostní měřicí kabely zastrčte u přístroje do příslušně označených měřicích zdířek a zkontrolujte pevné usazení.
- Používejte pouze schválené bezpečnostní měřicí kabely.
- Namontujte nástrčné krytky na kontaktní hroty bezpečnostních měřicích kabelů (proudové obvody kategorie přepětí CAT III nebo IV).
- Při odpojování měřicího proudového obvodu vždy odstraňte od místa měření nejdříve bezpečnostní měřicí kabely vedoucí proud (fázi) a potom nulové bezpečnostní měřicí kabely.

Postup

1. Černé bezpečnostní měřicí kabely zastrčte do černé zdířky COM u přístroje.
2. Červené bezpečnostní měřicí kabely v závislosti na plánované zkoušce nebo měření zastrčte do následující zdířky u přístroje:
   - Zdířka pro měření napětí, frekvence, odporu nebo kapacity, zkouška průchodnosti nebo diodová zkouška
   - A: Měření proudu (MM 2-2 / MM 2-3)

   Respektujte pokyny uvedené k optické a akustické kontrole zdířek [strana 21].
3. Měření nebo zkoušky se zkušebními hroty v proudových obvodech kategorie přepětí CAT III nebo IV: Namontujte nástrčné krytky na kontaktní hroty bezpečnostních měřicích kabelů.

5.3 Provádění měření napětí nebo frekvence

Požadavky

- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [strana 27].
- Schválená bezpečnostní měřicí vedení
- Oblasti napětí [strana 22] a Oblasti frekvence [strana 25]



Obrázek 9: Provádění měření napětí nebo frekvence

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „V“ nebo „mV“.
2. Připojte bezpečnostní měřicí kabely u přístroje [strana 28].
3. Nastavte tlačítkem „SELECT“ požadovaný druh spoje měření napětí (AC nebo DC). Alternativně k měření napětí můžete tlačítkem „Hz“ přejít k měření frekvence.
4. Kontaktujte bezpečnostní měřicí kabely s měřicími body a přečtěte měřenou hodnotu na digitálním zobrazení.

5.4 Provádění měření proudu nebo frekvence

Požadavky

- BENNING MM 2-2 / MM 2-3
- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [strana 27].
- Schválená bezpečnostní měřicí vedení
- Oblasti proudu [strana 23] a Oblasti frekvence [strana 25]



Obrázek 10: Měření proudu nebo frekvence

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „A“.
2. Připojte bezpečnostní měřicí kabely u přístroje [strana 28].
3. Nastavte tlačítkem „SELECT“ požadovaný druh spoje měření proudu (AC nebo DC). Alternativně k měření proudu můžete tlačítkem „Hz“ přejít k měření frekvence.
4. Kontaktujte bezpečnostní měřicí kabely s měřicími body a přečtěte měřenou hodnotu na digitálním zobrazení.

5.5 Provádění měření odporu nebo zkoušky průchodnosti

Požadavky

- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [▷ strana 27].
- Schválená bezpečnostní měřicí vedení
- Oblasti odporu [▷ strana 24] a Zkouška průchodnosti [▷ strana 24]



Obrázek 11: Měření odporu nebo zkouška průchodnosti

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „Ω“.
2. Připojte bezpečnostní měřicí kabely u přístroje [▷ strana 28].
3. Nastavte tlačítkem „SELECT“ funkci „Měření odporu“ (symbol „Ω“ zobrazený) nebo „Zkouška průchodnosti“ (symbol „)))“ zobrazený).
4. Kontaktujte bezpečnostní měřicí kabely s měřicími body.
   – Měření odporu: Přečtěte měřenou hodnotu.
   – Zkouška průchodnosti: Když zazní bzučák (akustický signál) a svítí digitální zobrazení, odpor vedení mezi zdířkou COM a zdířkou pro zkoušku průchodnosti nedosahuje hodnoty 30 až 480 Ω.

5.6 Provádění měření kapacity nebo diodové zkoušky

Požadavky

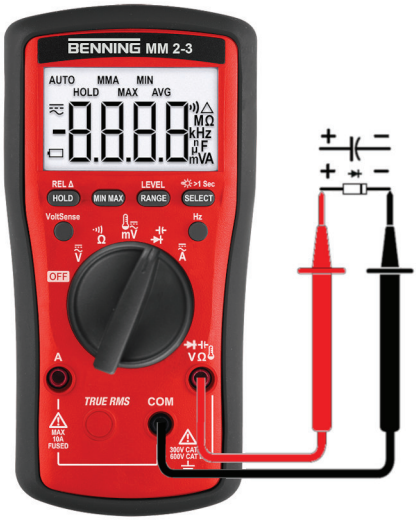
- Měření kapacity: BENNING MM 2-2 / MM 2-3
- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [strana 27].
- Schválená bezpečnostní měřicí vedení
- Oblasti kapacity [strana 25] a Diodová zkouška [strana 24]

POZOR

Nevybité kondenzátory

Měřením kapacity u ne zcela vybitých kondenzátorů může dojít k poškození přístroje.

- Před měřením kapacity kondenzátory úplně vybijte.
- Během měření kapacity nepřikládejte žádné napětí ke zdířkám přístroje.



Obrázek 12: Měření kapacity nebo diodová zkouška

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „Diodová zkouška“.
2. Připojte bezpečnostní měřicí kabely u přístroje [strana 28].
3. Nastavte tlačítkem „SELECT“ funkci „Měření kapacity“ (symbol „F“) nebo „Diodová zkouška“ (symbol „V“ a krátce symbol „diod“).
4. Kontaktujte bezpečnostní měřicí kabely za dodržování polarity s vybitým kondenzátorem příp. diodou a přečtěte měřenou hodnotu na digitálním zobrazení.

   Pokyny k diodové zkoušce:

   – Normální ve směru toku přiložená Si-dioda: Zobrazení napětí toku 0,4 až 0,9 V.

   „000“: Poukazuje na zkrat v diodě.

   „OL“: Poukazuje na přerušení v diodě.

   – Ve směru uzavření přiložená dioda: Zobrazení „OL“. U vadných diod jsou zobrazovány „000“ nebo jiné hodnoty.

5.7 Provádění měření teploty

Požadavky

- BENNING MM 2-3
- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [strana 27].
- Teplotní čidlo

  Teplotní čidlo musí být schválené pro přístroj (např. drát teplotního čidla typ K v rozsahu dodávky) a nacházet se v technicky bezvadném a provozně bezpečném stavu.
- Rozsahy teploty [strana 26]



Obrázek 13: Měření teploty

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „mV“.
2. Nastavte tlačítkem „SELECT“ funkci „Měření teploty“ (°C nebo °F). Aktuálně nastavená jednotka teploty je zobrazena v digitálním zobrazení.
3. Připojte teplotní čidlo pólově správně u přístroje a zkontrolujte pevné usazení.
   – Minus pól ve zdířce COM
   – Plus pól ve zdířce měření teploty
4. Umístěte kontaktní místo (konec drátu teplotního čidla) u místa měření.
5. Počkejte, až bude stabilizovaná měřená hodnota na digitálním zobrazení a přečtěte měřenou hodnotu.

5.8 Indikátor napětí



⚠ VAROVÁNÍ

Chybné používání funkce

Při chybném používání funkce „Indikátor napětí“ může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům.

- Respektujte i bez akustické nebo optické signalizace, že se může vyskytovat nebezpečné dotykové napětí.
- Funkci „Indikátor napětí“ nepoužívejte k zjištění stavu bez napětí.

5.8.1 Provádění bezdotykové zkoušky fází

V levé horní části přístroje se nachází senzor. Ten bezdotykově zaznamená střídavá pole.

Požadavky

- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [▸ strana 27].
- U zdířek přístroje nesmí být přiloženo žádné napětí. Odstraňte připojené bezpečnostní měřicí kabely.



Obrázek 14: Bezdotyková zkouška fází

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „V“.
2. Stiskněte tlačítko „VoltSense“ k aktivaci funkce „Indikátor napětí“.

   V digitálním zobrazení se zobrazí „EF-H“ (elektrické pole s vysokou citlivostí).

   Pokud je potřeba, můžete citlivost omezit stisknutím tlačítka „RANGE“. V digitálním zobrazení se zobrazí „EF-L“ (elektrické pole s nízkou citlivostí).
3. Umístěte levou horní část přístroje v blízkosti místa měření.

   Když přístroj rozpozná fázi uzemněného střídavého napětí, skryje se symbol „EF-H“ příp. „EF-L“. Zobrazení lišty a signalizační tón upozorňují na intenzitu elektrického pole.

Praktický tip

Přerušení (zlomení kabelu) u nechráněných kabelů, např. kabelový buben, světelný řetěz atd., lze sledovat od místa napájení (fáze) až po místo přerušení.

Funkční oblast: ≥230 V

5.8.2 Provádění zkoušky vnějšího vodiče nebo fází

Požadavky

- Vezměte v úvahu Předpoklady pro měření [▸ strana 27].
- Červené schválené bezpečnostní měřicí kabely
- U jiných zdířek přístroje nesmí být přiloženo žádné napětí. Odstraňte připojené červené bezpečnostní měřicí kabely.



Obrázek 15: Provádění zkoušky vnějšího vodiče nebo fází

Postup

1. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „V“.
2. Černé bezpečnostní měřicí kabely zastrčte do černé zdířky COM u přístroje [▸ strana 28].
3. Stiskněte tlačítko „VoltSense“ k aktivaci funkce „Indikátor napětí“.

   V digitálním zobrazení se zobrazí „EF-H“ (elektrické pole s vysokou citlivostí).

   Pokud je potřeba, můžete citlivost omezit stisknutím tlačítka „RANGE“. V digitálním zobrazení se zobrazí „EF-L“ (elektrické pole s nízkou citlivostí).
4. Kontaktujte bezpečnostní měřicí kabely s měřicím bodem (část zařízení).

   Když přístroj rozpozná fázi uzemněného střídavého napětí, skryje se symbol „EF-H“ příp. „EF-L“. Zobrazení lišty a signalizační tón upozorňují na intenzitu elektrického pole.

6 Údržba

Přihrádka na baterie a kryt nesmějí být otevřené pro údržbářské práce. Jinak v přístroji nejsou žádné komponenty, které můžete vyměnit.



⚠ VAROVÁNÍ

Otevření přístroje

Při otevření přístroje může kontaktem s vysokým elektrickým napětím dojít k nebezpečí ohrožení života nebo k těžkým úrazům. Přístroj může být poškozen.

- Před otevřením přihrádky na baterie nebo krytu musí být přístroj bez napětí.
- Přístroj neotevírejte (kromě přihrádky na baterie a výměny pojistek).
- Při opravách se obraťte na Vašeho prodejce nebo na management vrácených dodávek [strana 9].

6.1 Plán údržby

Následující tabulka Vám poskytne přehled o veškerých pracích prováděných za účelem údržby a oprav, které musíte trvale provádět v pravidelných intervalech.

Interval	Opatření
Pravidelně, v případě potřeby	• Čištění přístroje [strana 38]
V případě potřeby	• Výměna baterií [strana 39]
Každých 12 měsíců	• Kalibrace přístroje [strana 40]

Tabulka 15: Plán údržby

6.2 Vytvoření stavu bez napětí

Když chcete otevřít přihrádku na baterie nebo kryt pro údržbářské práce, musíte předtím přístroj uvést do stavu bez napětí.

Postup

1. Odstraňte přístroj od místa měření.
2. Odstraňte bezpečnostní měřicí kabely od přístroje.
3. Otočným spínačem přístroje nastavte spínací polohu „OFF“.

6.3 Čištění přístroje

Přístroj čistěte pravidelně a v případě potřeby. Dbejte na to, aby přihrádka na baterie a kontakty baterie nebyly znečištěny elektrolytem vytékajícím z baterie.

Požadavky

- Čistý a suchý hadr nebo speciální čisticí utěrka
- Přístroj ve stavu bez napětí [strana 37]



POZOR

Chybný čisticí prostředek

Použitím chybných čisticích prostředků může dojít k poškození přístroje.

- Nepoužívejte žádná rozpouštědla, abrazivní a lešticí prostředky.

Postup

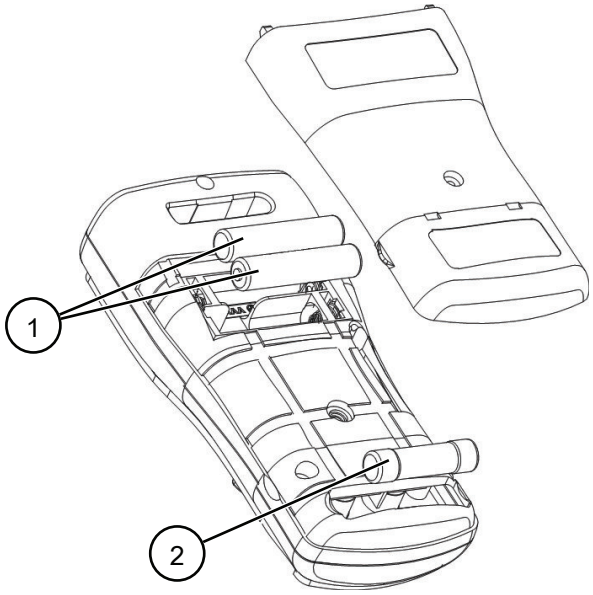
1. Přístroj čistěte z vnější strany čistým a suchým hadrem nebo speciální čisticí utěrkou.
2. Kontrolujte přihrádku na baterie. K otevření a zavření přihrádky na baterie dodržujte postup v kapitole „Výměna baterií“ [strana 39].
3. Když se v oblasti baterií nebo přihrádky na baterie vyskytuje znečištění elektrolytem nebo bílé usazeniny. očistěte baterie a tyto oblasti čistým a suchým hadrem. Pokud je potřeba, vyměňte baterie [strana 39].

6.4 Výměna baterií

Přístroj je napájen bateriemi. Pokud jsou baterie vybité, vyměňte je.

Požadavky

- Vybité baterie v přístroji (symbol baterie je trvale zobrazován na digitálním zobrazení)
- 2 nové 1,5 V Mikro baterie (AAA)
- Přístroj ve stavu bez napětí [strana 37]
- Vhodný křížový šroubovák



Obrázek 16: Výměna baterií (příklad)

1	Baterie
2	Pojistka (MM 2-2 / MM 2-3)

Postup

1. Odstraňte pryžový ochranný rám. Postupujte k tomu účelu následovně:
   – Držte přístroj pevně oběma rukama a stiskněte palci u obou předních horních rohů přístroje pryžovou chlopeň po straně okraje přístroje.
   – Stáhněte pryžový ochranný rám směrem dozadu z přístroje.
2. Položte přístroj na přední stranu (protiskluzový podklad).
3. Povolte šroub víka baterie.
4. Zvedněte víko přihrádky na baterie z přístroje.
5. Vyjměte vybité baterie z přihrádky na baterie a řádně je zlikvidujte [strana 42].
6. Vložte nové baterie se správně umístěnými póly do přihrádky na baterie.
7. Opět nasaďte víko přihrádky na baterie a utáhněte šroub.
8. Přiložte pryžový ochranný rám na přístroj.

6.5 Kalibrace přístroje

Společnost Benning garantuje dodržování technických specifikací uvedených v tomto návodu k obsluze a přesnost údajů pro první rok po datu dodání.

Aby zůstala zachována uvedená přesnost výsledků měření, nechte přístroj každoročně kalibrovat v BENNING servisu [▷ strana 9].

http://calibration.benning.de

6.6 Výměna pojistky

Přístroj je chráněn pojistkou před přetížením. Pokud je tato pojistka vadná, vyměňte ji.

Požadavky

- BENNING MM 2-2 / MM 2-3
- Vadná pojistka v přístroji

  Funkční optická a akustická kontrola zdířek [▷ strana 21] poukazuje na vadnou pojistku.
- Nová pojistka (F 11 A, 1 000 V, 20 kA (nebo lepší), d = 10 mm, l = 38 mm, např. číslo výrobku 10218772)
- Přístroj ve stavu bez napětí [▷ strana 37]
- Plochý šroubovák a vhodný křížový šroubovák
- Otevřené víko baterie (vezměte v úvahu postup k Výměně baterií [▷ strana 39])
- Vezměte v úvahu obrázek k Výměně baterie [▷ strana 39].

Postup

1. Zvedněte jeden konec vadné pojistky ze strany plochým šroubovákem z držáku pojistky.
2. Vyjměte vadnou pojistku z držáku pojistky a řádně ji zlikvidujte [▷ strana 42].
3. Vložte novou pojistku a umístěte ji středově v držáku pojistky.
4. Opět nasaďte víko přihrádky na baterie a utáhněte šroub.
5. Přiložte pryžový ochranný rám na přístroj.

7 Technické údaje

Třída ochrany	II (dvojitá nebo zesílená izolace)
Stupeň znečištění	2
Způsob krytí (DIN VDE 0470-1, IEC / EN 60529)	IP40 1. Charakteristika: 4 = ochrana proti přístupu k nebezpečným dílům a ochrana proti pevným cizím tělesům (>1,0 mm průměr) 2. Charakteristika: 0 = Žádná ochrana proti vodě
Kategorie přepětí	• CAT III 600 V vůči zemi • CAT IV 300 V vůči zemi
Rozměry krytu (délka x šířka x výška)	161 mm x 80 mm x 50 mm
Hmotnost (s bateriemi a pryžovým ochranným rámem)	0,334 kg
Životnost baterií (zinkouhlíkové baterie)	Cca 190 h (bez osvětlení pozadí)
Elektromagnetická kompatibilita (EMK)	Podle IEC / DIN EN 61326-1, přesnosti specifikovány pro pole <3 V/m, měření teploty není specifikováno. Měření odporu: Plus ±15 digit
Silikonové bezpečnostní měřicí kabely (číslo výrobku: 10231315)	
Norma	IEC / DIN EN 61010-031 (VDE 0411-031)
Kategorie přepětí (platí pouze pro bezpečnostní měřicí kabely, vezměte v úvahu rovněž omezení přístroje)	• S nástrčnou krytkou: – CAT III 1 000 V vůči zemi – CAT IV 600 V vůči zemi • Bez nástrčné krytky: – CAT II 1 000 V vůči zemi
Třída ochrany	II (dvojitá nebo zesílená izolace)
Stupeň znečištění	2
Maximální dimenzovaný proud	10 A
Délka	1,0 m
Provoz	
Maximální barometrická výška	2 000 m
Provozní teplota	-10 … 45 °C (zabraňte stálému slunečnímu záření)
Maximální relativní vlhkost vzduchu	80 % RH (-10 … 31 °C), lineárně klesající do 50 % RH při 45 °C, nekondenzující
Provozní podmínky	Používání uvnitř budov v suchém prostředí
Uskladnění (vyjměte baterie ven z přístroje)	
Teplota okolního prostředí	-20 … 60 °C (zabraňte stálému slunečnímu záření)
Maximální relativní vlhkost vzduchu	80 % RH

Tabulka 16: Technické údaje

8 Likvidace a ochrana životního prostředí

	Dejte přístroj a baterie na konci jejich životnosti do příslušných systémů k vrácení a sběru, které jsou k dispozici.

Seznam hesel

A

Adresa pro zaslání zpět 9
Automatické vypnutí 19

B

Baterie
  Výměna 39
BENNING MM 2-1 7
BENNING MM 2-2 7
BENNING MM 2-3 7
Bezpečnostní měřicí vedení
  Připojení 28

C

Cílová skupina 7
Copyright 2
Čištění 38

D

Další informace 7
Digitální zobrazení 18
Diodová zkouška 24
  Provádění 32
Dokumentace 2

F

Funkce
  HOLD 20
  Hz 21
  Indikátor napětí 21
  Měřicí rozsah 20
  MIN MAX 20
  Práh spoušťového obvodu 20
  Relativní hodnota 21
  Volba 19

H

Historie 8

I

Indikátor napětí 34, 36
  Praktický tip 35

K

Kalibrace 40
Koncept varovných upozornění 10
Kontrola zdířek 21

L

Likvidace 42

M

Management vrácených dodávek 9
Měření
  Předpoklady 27
Měření frekvence
  Provádění 29, 30
Měření kapacity
  Provádění 32
Měření napětí
  Provádění 29
Měření odporu
  Provádění 31
Měření proudu
  Provádění 30
Měření teploty
  Provádění 33
Měřicí rozsahy 22
  Diodová zkouška 24
  Oblasti kapacity 25
  Oblasti odporu 24
  Oblasti síťové frekvence 25
  Rozsahy stejnosměrného napětí (V-DC) 23
  Rozsahy stejnosměrného proudu (A-DC) 23
  Rozsahy střídavého napětí (V-AC) 22
  Rozsahy střídavého proudu (A-AC) 23
  Rozsahy teploty 26
  Zkouška průchodnosti 24
MM 2-1 7
MM 2-2 7
MM 2-3 7

N

Nezbytné základní znalosti 7
Normy 10

O

Oblasti frekvence 25
Oblasti kapacity 25
Oblasti odporu 24
Oblasti síťové frekvence 25
Ochrana životního prostředí 42
Ochranná známka 8
Osvětlení displeje 20
Otočný spínač 18
Ovládání přístroje 27

P

Plán údržby 37
Pojistka

Výměna 40
Použití k určenému účelu 12
Přesnost měření 22
Příslušenství 15
Přístroj
Čištění 38
Kalibrace 40
Zajištění 13

R

Rovnocenné posuzování 2
Rozsah dodávky 15
Rozsahy stejnosměrného napětí (V-DC) 23
Rozsahy stejnosměrného proudu (A-DC) 23
Rozsahy střídavého napětí (V-AC) 22
Rozsahy střídavého proudu (A-AC) 23
Rozsahy teploty 26

S

Servis & Podpora
Technická podpora 9
Stav bez napětí 37
Symboly
Návod k obsluze 11
Přístroj 11

T

Technická podpora 9
Technické údaje 41
Tlačítko
HOLD 20
Hz 21
MIN MAX 20
RANGE 20
VoltSense 21

U

Účel návodu k obsluze 8
Údržba 37
Uspořádání přístroje 17

V

Vlastník práv 2
Volba funkce 19
Vyloučení odpovědnosti 2
Vyloučení ručení 12
Výrobce 2

Z

Zadní strana přístroje 17
Zajištění 13
Záruka 12
Zkouška
Předpoklady 27
Zkouška fází
Provádění 34, 36
Zkouška průchodnosti 24
Provádění 31
Zkouška vnějšího vodiče
Provádění 36

Text a obrázky odpovídají technickému stavu při tisku. Technické změny vyhrazeny. Žádné ručení za tiskové chyby.

BENNING Elektrotechnik und Elektronik GmbH & Co. KG
Münsterstraße 135 - 137
D - 46397 Bocholt
Telefon: +49 2871 93-0 Fax: +49 2871 93-429
Internet: www.benning.de E-mail: duspol@benning.de