



NAVODILA ZA UPORABO

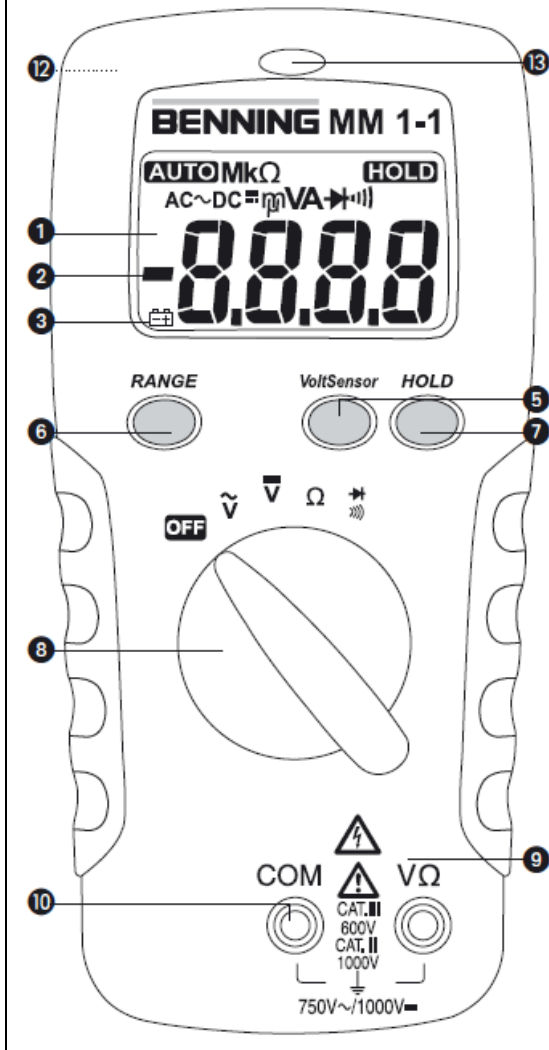
Ročni digitalni multimeter Benning MM 1-3
CAT II 1000 V, CAT III 600 V št. mest na
zaslonu: 2000

Kataloška št.: 12 27 24

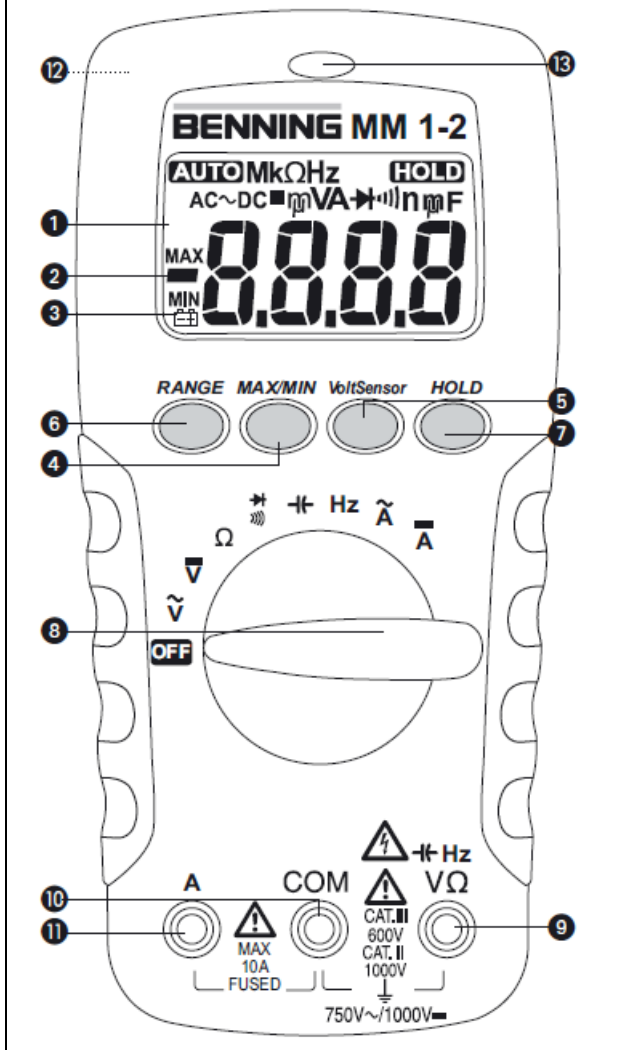
Kazalo

1. Navodila za uporabnika.....	9
2. Varnostna navodila.....	10
3. Obseg dobave.....	11
4. Opis naprave.....	11
5. Splošne informacije.....	12
5. 1 Splošne informacije o multimetru.....	12
6. Okoljske razmere.....	13
7. Električne specifikacije.....	13
7. 1 DC napetosti.....	13
7. 2 AC območja napetosti	14
7. 3 DC območja napetosti (BENNING MM 1-2/ 1-3)	14
7. 4 AC območja napetosti (BENNING MM 1-2/ 1-3)	15
7. 5 Območje merjenja upora	15
7. 6 Preskus diode in test neprekinjenosti	16
7. 7 Kapacitivno območje (BENNING MM 1-2/ 1-3)	16
7. 8 Frekvenčna območja (BENNING MM 1-2/ 1-3)	16
7. 9 Temperaturna območja °C (BENNING MM 1-3)	17
7. 10 Temperaturna območja °F (BENNING MM 1-3)	17
8. Merjenje z BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3.....	17
8. 1 Priprava na merjenje	17
8. 2 Merjenje napetosti in toka	18
8. 2. 1 Merjenje napetosti	18
8. 2. 2 Merjenje toka	18
8. 3 Merjenje upornosti	19
8. 4 Test diode	19
8. 5 Test neprekinjenosti z zvočnim alarmom	19
8. 6 Merjenje kapacitete (BENNING MM 1-2/ 1-3)	20
8. 7 Merjenje frekvence (BENNING MM 1-2/ 1-3)	20
8. 8 Merjenje temperature (BENNING MM 1-3)	20
8. 9 Prikaz napetosti	21
8. 9. 1 Test faze	21
9. Vzdrževanje.....	21
9. 1 Zaščita naprave	21
9. 2. Čiščenje	22
9. 3 Zamenjava baterije	22
9. 4 Zamenjava varovalke (BENNING MM 1-2/ 1-3)	22
9. 5 Kalibracija	23
9. 6 Rezervni deli	23
10. Uporaba zložljive podpore in vzmetenja.....	23
11. Tehnični podatki merilnih pripomočkov.....	24
12. Varovanje okolja.....	24
Garancijski list	25

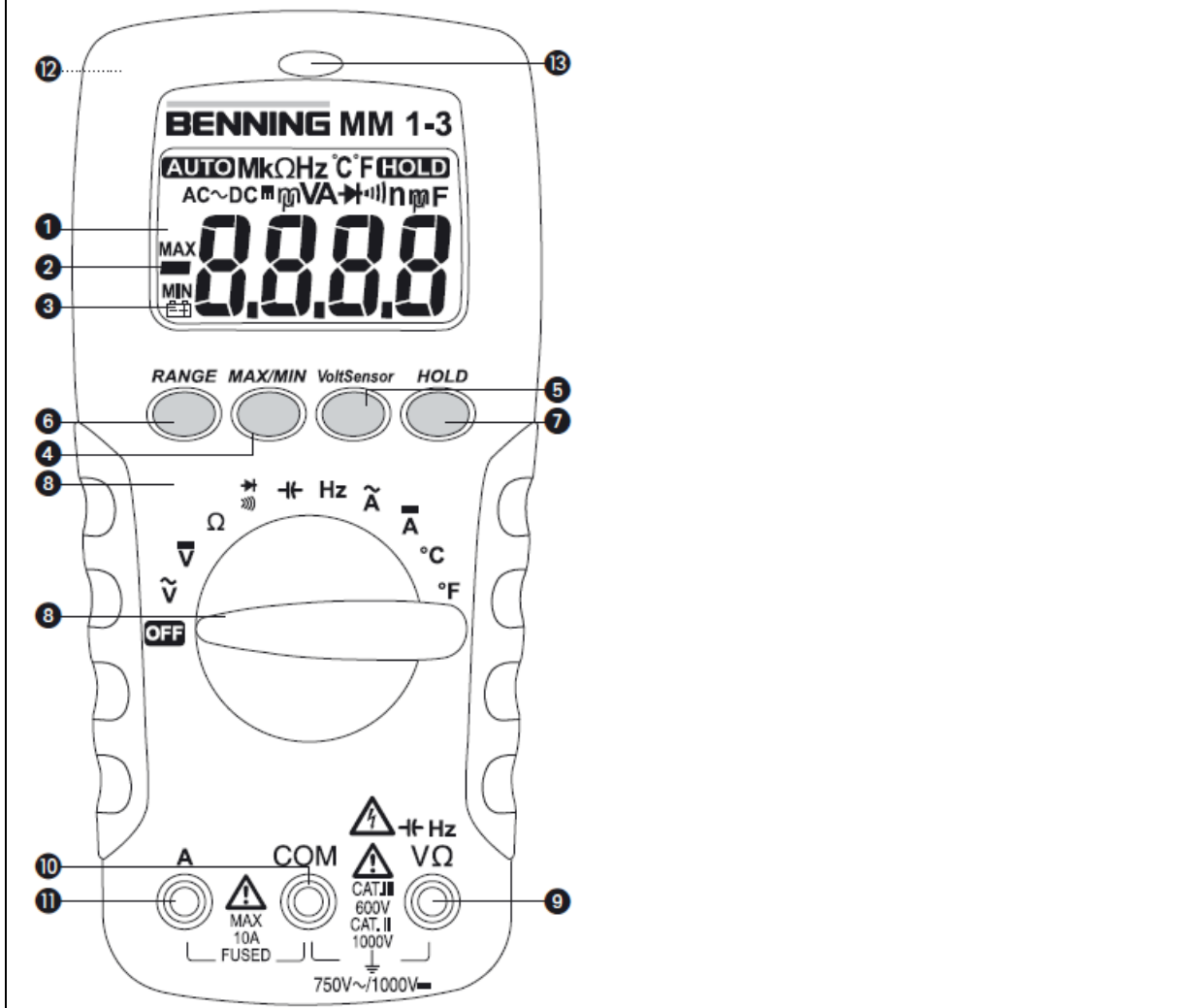
Slika 1a: Sprednja stran testerja



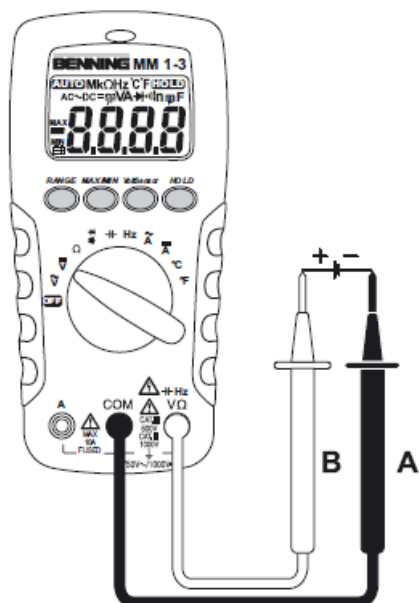
Slika 1b: Sprednja stran testerja



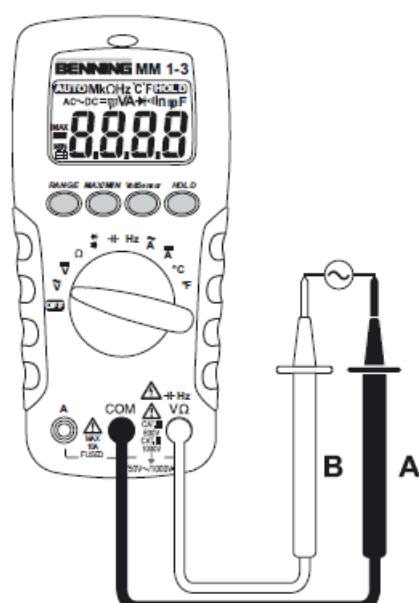
Slika 1c: Sprednja stran testerja



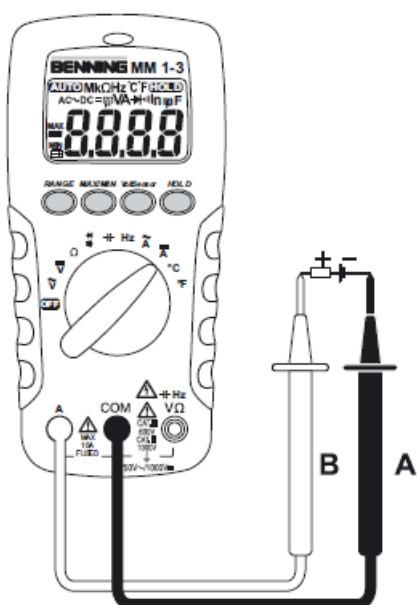
Slika 2: Merjenje neposredne napetosti



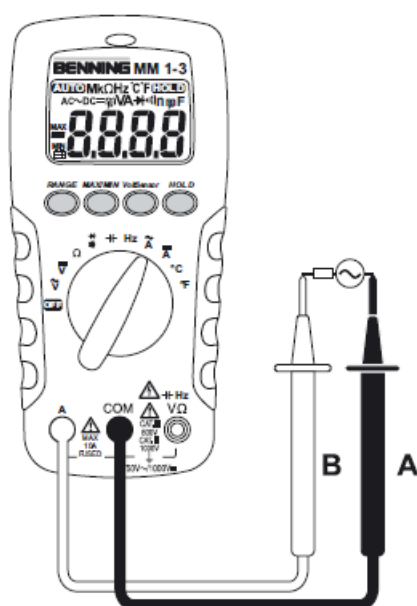
Slika 3: Nadomestno merjenje napetosti



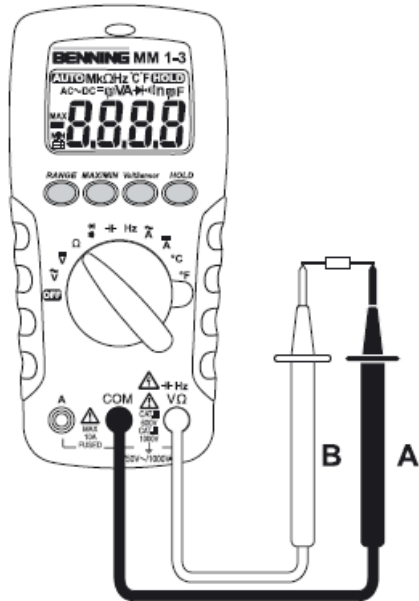
Slika 4: merjenje toka DC



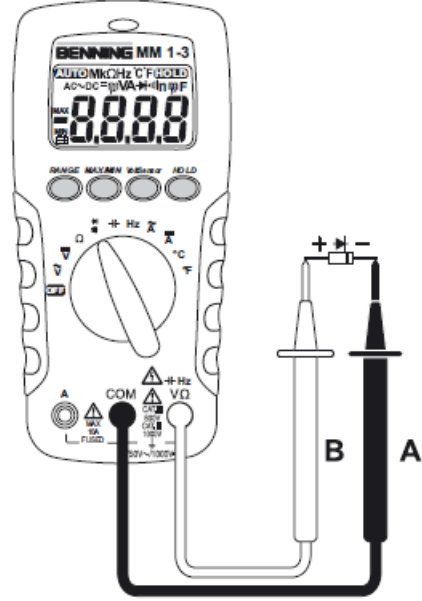
Slika 5: Merjenje AC toka



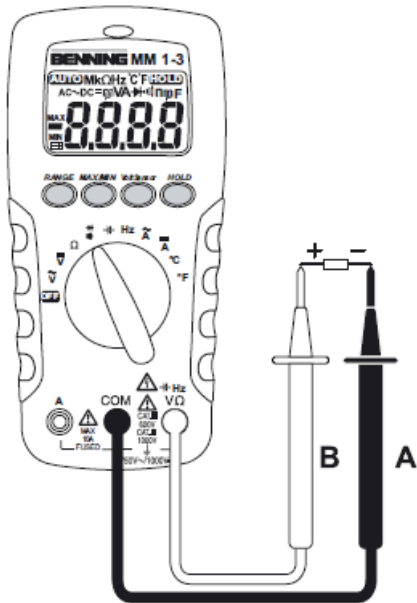
Slika 6: merjenje upornosti



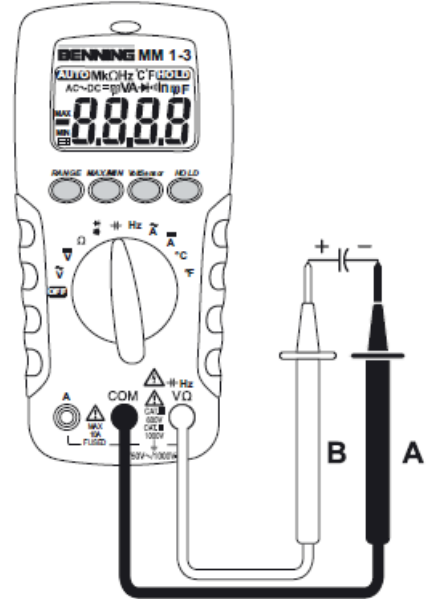
Slika 7: Preskušanje diode



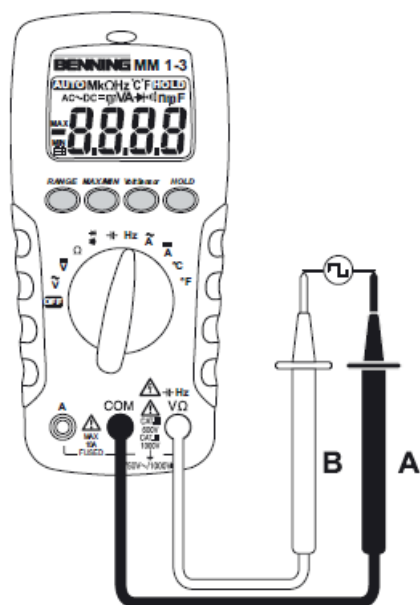
Slika 8: Preskušanje kontinuitete z zvočnim signalom



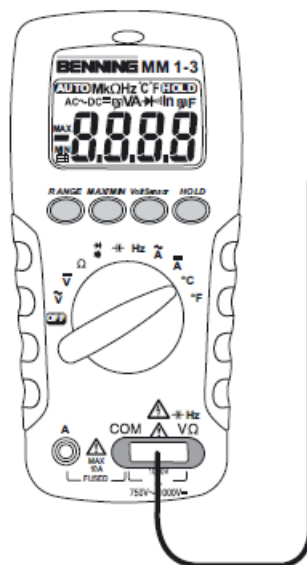
Slika 9: Preizkušanje zmogljivosti



Slika 10: Merjenje frekvence



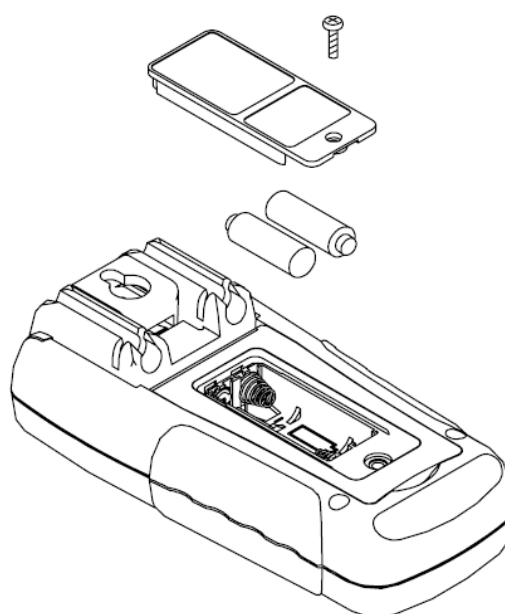
Slika 11: Merjenje temperature



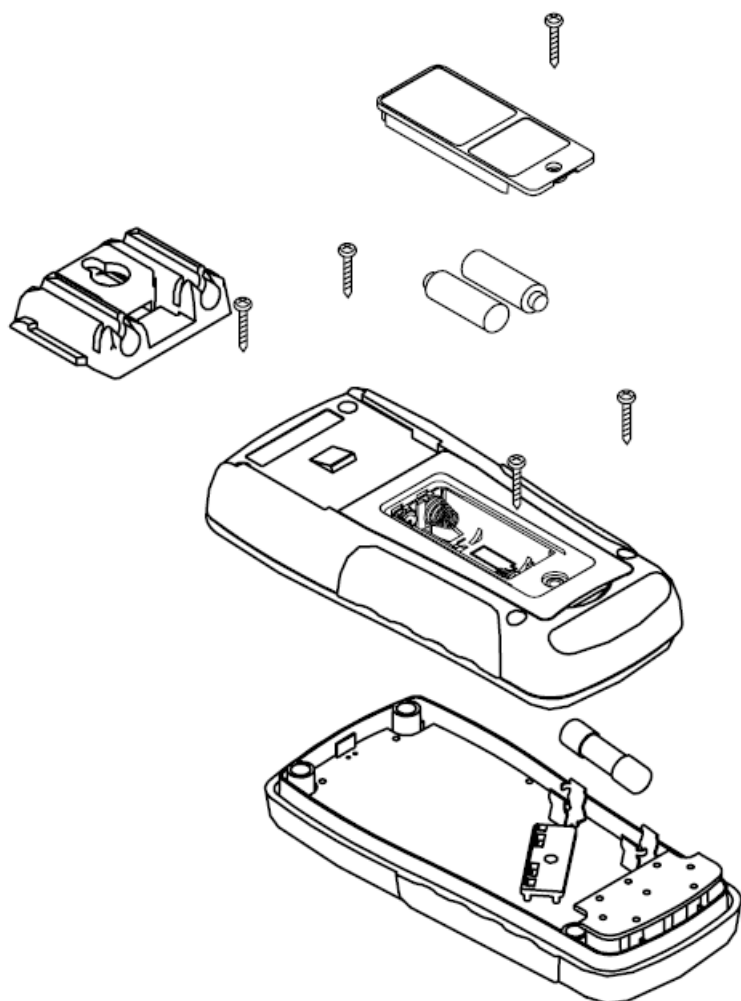
Slika 12: Indikator napetosti z zvočnim signalom



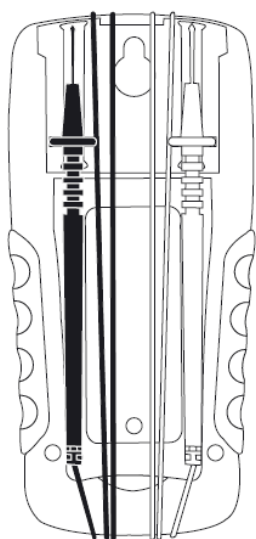
Slika 13: Zamenjava baterije



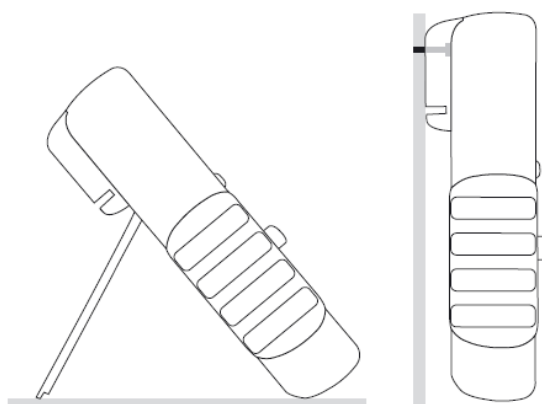
Slika 14: Zamenjava varovalk



Slika 15: Zavijanje varnostnih preskusnih vodov



Slika 16: Priprava BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3



Digitalni multimeter za

- meritve enosmerne napetosti
- Meritve AC napetosti
- DC meritve toka (BENNING MM 1-2 / 1-3)
- AC meritve toka (BENNING MM 1-2 / 1-3)
- meritve upornosti
- testi na diode
- testi kontinuitete
- meritve zmogljivosti (BENNING MM 1-2 / 1-3)
- Frekvenčne meritve (BENNING MM 1-2 / 1-3)
- meritve temperature (BENNING MM 1-3)







1. Navodila za uporabnika






Ta navodila za uporabo so namenjena za:

- usposobljene električarje in
- elektrotehnično usposobljeno osebje.

BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3 je namenjen meritvam v suhem okolju. Ne sme se uporabljati v električnih vezjih z nazivno napetostjo višje od 1000 V DC in 750 V AC (glej poglavje 6 »Okoljske razmere« za podrobnosti).

V tem navodilu za uporabo in na napravi so uporabljeni naslednji simboli na napravi BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3:

	Opozorilo na električno nevarnost! Označuje navodila, ki jih je potrebno upoštevati, da se prepreči nevarnost za osebe.
	Pomembno, mora biti v skladu z dokumentacijo! Ta simbol označuje, da so informacije v operaciji da se izognete tveganjem.
	Ta simbol na BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3 označuje, da je BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3 opremljen z zaščitno izolacijo (zaščitni razred II).
	Ta simbol na BENNING MM 1-2 / 1-3 označuje vgrajene varovalke.
	Ta simbol se prikaže na zaslonu ko je baterija izpraznjena.
	Ta simbol označuje obseg »test diode«.

	Ta simbol označuje polje »test kontinuitete«. Zvočni signal je namenjen izhodu zvoka.
	Ta simbol označuje polje »test zmogljivosti«.
	(DC) Neposredna napetost ali tok
	(AC) Izmenična napetost ali tok
	Ozemljitev (napetost proti tlem).

2. Varnostna navodila

Instrument je narejen in preizkušen v skladu z DIN VDE 0411 Teil 1 / EN 61010-1 in je tovarno zapustil v popolnoma varnem tehničnem stanju. Da bi ohranili ta pogoj in zagotovili varno delovanje naprave, mora uporabnik ves čas upoštevati opombe in opozorila, navedena v teh navodilih.



Napravo morate uporabljati v električnih tokokrogih z prenapetostjo II. kategorije, z ozemljitvenim prevodnikom maksimalno 1000 V ali prenapetostjo III. kategorije z ozemljitvenim prevodnikom maksimalno 600 V. Prosimo upoštevajte da je delo z električno napetostjo in na električnih napravah nevarno!

Tudi napetosti do 30 V AC in 60 V DC so lahko za človeka nevarne.



Preden začnete z uporabo multimetra vedno preverite napravo in vse kable da niso poškodovani.

Če mislite da varna uporaba ni več mogoča, nemudoma izklopite napravo in jo zavarujte pred nenamerno uporabo.

Da varna uporaba ni več mogoča lahko domnevate če:

- so naprava ali merilne žice vidno poškodovane,
- naprava ne deluje več,
- je bila naprava shranjena pod neprimernimi pogoji dlje časa,
- je bila naprava izpostavljena močnemu šoku med transportom.



Da preprečite nevarnost:

- se ne dotikajte gole konice merilne sonde na merilni žici,
- vstavite merilne žice v za to namenjene merilne vtičnice multimetra.

3. Obseg dobave

Obseg dobave BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 sestoji iz:

- 1 x BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3,
- 1 x varnostna merilna žica, rdeča (L = 1,4 m: sonda \varnothing = 4 mm),
- 1 x varnostna merilna žica, črna (L = 1,4 m: sonda \varnothing = 4 mm),
- 1 x merilni adapter z žičnim temperaturnim senzorjem tipa K (BENNING MM 1-3),
- 1 x gumijasto vzmetno držalo,
- 1 x kompaktna zaščitna torbica,
- 2 x 1,5 V mikro (AAA) bateriji sta vgrajeni v napravo,
- 1 x varovalka za začetno sestavljanje je vgrajena v napravo (BENNING MM 1-2/ 1-3),
- 1 x navodila za uporabo.

Stvari ki so podvržene obrabi:

- BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 je dostavljen skupaj z dvema vgrajenima 1,5 V mikro (AAA) baterijama (IEC 6LR 03).
- BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 je opremljen z varovalko za prenapetostno zaščito: ena varovalka za hitro proženje, nominalni tok 10 A (600 V), 50 kA (P.no. 748263)
- Varnostne merilne žice ATL-2 omenjene zgoraj (testirani dodatki) so v skladu z CAT III 1000 V in odobrene za tok 10 A.

4. Opis naprave

Glejte slike 1a, 1b, 1c: Sprednji del naprave

Zaslon in elementi delovanja prikazani na slikah 1a, 1b in 1c so zasnovani kot sledi:

1. Digitalni zaslon, na katerem se izpišejo izmerjene vrednosti in prekoračitev mej,
2. Oznaka polarnosti,
3. Oznaka za baterije, se pojavi v primeru izpraznjenosti baterij,
4. Tipka MIN/MAX za shranjevanje najvišje in najmanjše vrednosti (BENNING MM 1-2/ 1-3),
5. VolSensor tipka za določitev AC napetosti zemlje,
6. RANGE tipka za preklon me samodejnim/ročnim merilnim območjem
7. HOLD tipka za shranjevanje prikazanih vrednosti merjenja.
8. Vrtljivo stikalo za izbiro merilne funkcije,
9. Vhod (pozitiv¹), za V, Ω , μF , Hz,
10. COM vhod pogosti vhod za merjenje toka / napetosti / upora / frekvence / temperature / kapacitete, neprekinjenosti in diode,
11. Vhod (pozitiv¹), za območje A, za el. tok do 10 A (BENNING MM 1-2/ 1-3),

12. Pritrdilna naprava

13. LED za prikaz napetosti

¹)na to se nanaša samodejna določitev polarnosti za DC tok in za določitev napetosti.

5. Splošne informacije

5. 1 Splošne informacije o multimetru

5.1.1 Digitalni zaslon (1) je 3 1/2 – digitalni LC zaslon z velikostjo pisave 16 mm in decimalno piko. Največja možna izpisana numerična vrednosti je 2000.

5.1.2 Prikaz polarnosti (2) deluje samodejno. Samo polarnost, ki je v nasprotju z definicijo vhoda je označena z »-«.

5.1.3 Prekoračitev območja je označena z »0L« ali »-0L« in delno z zvočnim opozorilom.

Pozor, ni znaka ali opozorila v primeru prenapetosti!

5.1.4 Funkcijska tipke MAX/MIN (4) samodejno določi in shrani največjo in najmanjšo izmerjeno vrednosti. Naprej izberite merilno pomočjo tipke »RANGE«, če je to potrebno. Ob pritisku tipke se izpišejo naslednje vrednosti:

»MAX« prikazuje največjo shranjeno vrednosti in »MIN« najnižjo shranjeno vrednosti. Neprekinjeno določanje vrednosti MAX/MIN lahko zaustavite s pritiskom tipke »HOLD« (7). Če držite tipko »MAX/MIN« pritisnjeno približno 1 sekundo lahko preklopite nazaj na normalno delovanje.

5.1.5 Tipka »RANGE« (6) je namenjena za zamik ročnega merilnega območja in istočasno zakritja »AUTO« simbola na zaslonu. Izberite samodejno določanje merilnega območja z držanjem tipke približno 1 sekundo (na zaslonu se izpiše »AUTO«).

5.1.6 Shranjevanje izmerjenih vrednosti »HOLD«: Pritisnite tipko »HOLD« (7) da shranite izmerjen rezultat. Istočasno je na zaslonu izpisan simbol »HOLD«. Ponovno pritisnite tipko da preklopite nazaj v način merjenja.

5.1.7 Nominalna hitrost merjenja multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 sta dve meritvi na sekundo za digitalni zaslon.

5.1.8 BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 lahko vklopite ali izklopite s pomočjo vrtečega stikala (8). Za izklop: položaj »OFF«.

5.1.9 BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 se samodejno izklopi po približno 10 minutah (APO, samodejni izklop). Ponovno se vklopi če pritisnete katero izmed tipk ali premaknete vrteče stikalo. Brenčič zvok opozori da se je naprava samodejno izklopila. Samodejni izklop lahko deaktivirate s pritiskom tipke »RANGE« in hkratnim vklopom BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 iz položaja »OFF«.

5.1.10 Temperaturni koeficient merjenih vrednosti: 0,15 x (navedena merilna natančnost)/ °C < 18 °C ali > 28 °C, povezano z vrednostjo referenčne temperature 23 °C.

5.1.11 BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 je dostavljen skupaj z dvema 1,5 V mikro (AAA) baterijama (IEC 6 LR 03).

5.1.12 Če napetost baterije pade pod določeno delovno napetost multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3, se na zaslonu (1) pojavi simbol za baterije (3).

5.1.13 Življenjska doba baterije je približno 250 ur (alkalne baterije).

5.1.14 Dimenzije naprave:

(D x Š x V) = 156 x 74 x 44 mm skupaj z vzmetnim držalom

Teža: 310 g skupaj z držalom in baterijo

5.1.15 Varnostne merilne žice so zasnovane v 4 mm vtični tehnologiji.

Priložene varnostne merilne žice so eksplicitno namenjene za nominalno napetost in nominalni tok multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.

5.1.16 BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 je lahko nameščen skupaj z zlojljivo podporo ali pritrjen s pomočjo vzmetnega držala.

5.1.17 BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 je opremljen z detektorjem kot prikazom napetosti in vrhnjim delom za lociranje ozemljenih AC napetosti.

6. Okoljske razmere

- BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3 je namenjen meritvam v suhem okolju.
- Največja barometrična višina za meritve: 2000 m.
- Prenapetostna kategorija / kategorija vgradnje: IEC 60664-1 / IEC 61010-1 → 600 V kategorija III; 1000 V kategorija II.
- Razred kontaminacije: 2
- Kategorija zaščite: IP 30 DIN VDE 0470-1 IEC / EN 60529
IP 30 pomeni: zaščito pred dostopom do nevarnih delov in zaščito pred trdnimi nečistočami premera > 2,5 mm, (3 - prvi indeks).
Ni zaščite pred vodo, (0 sekundni indeks).
- Delovna temperatura in relativna vlažnost zraka:
Za obratovalno temperaturo od 0 ° C do 30 ° C: relativna vlažnost zraka je manjša od 80 %,
Za obratovalno temperaturo od 31 ° C do 40 ° C: relativna vlažnost zraka manj kot 75 %,
Za obratovalno temperaturo od 41 ° C do 50 ° C: relativna vlažnost zraka je manjša od 45 %,
- Temperatura skladiščenja: BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3 je mogoče hraniti pri temperaturah med -15 ° C in +60 ° C (zračna vlaga od 0 do 80 %). Med skladiščenjem je potrebno baterijo odstraniti.

7. Električne specifikacije

Opomba: Merilna natančnost je navedena kot vsota:

- relativni del izmerjene vrednosti in
- število kopij (tj. štetje korakov zadnje številke).

Ta merilna natančnost velja za temperature od 18 ° C do 28 ° C in relativno zračno vlago manj kot 80 %.

7. 1 DC območja napetosti

Vhodni upor je 10 MΩ.

Merilno območje ^{*3}	Ločljivost	Natančnost merjenja	Prenapetostna zaščita
200 mV	100 μV	+/- (0,5 % izmerjene)	1000 V _{DC}

		vrednosti + 2 številki)	
2 V	1 mV	+/(0,5 % izmerjene vrednosti + 2 številki)	1000 V _{DC}
20 V	10 mV	+/(0,5 % izmerjene vrednosti + 2 številki)	1000 V _{DC}
200 V	100 mV	+/(0,5 % izmerjene vrednosti + 2 številki)	1000 V _{DC}
1000 V	1 V	+/(0,5 % izmerjene vrednosti + 2 številki)	1000 V _{DC}

7. 2 AC območja napetosti

Vhodni upor je 10 MΩ v vzporedni 100 pF.

Merilno območje ^{*3}	Ločljivost	Natančnost merjenja ^{*1} znotraj frekvenčna območja 50 Hz – 300 Hz	Prenapetostna zaščita
200 mV	100 μV	+/(2,0% izmerjene vrednosti + 5 številki) ^{*2}	700 V _{eff}
2 V	1 mV	+/(1,5% izmerjene vrednosti + 5 številki) ^{*2}	750 V _{eff}
frekvenčna območja 50 Hz – 500 Hz			
20 V	10 mV	+/(1,5% izmerjene vrednosti + 5 številki) ^{*2}	750 V _{eff}
200 V	10 mV	+/(1,5% izmerjene vrednosti + 5 številki) ^{*2}	750 V _{eff}
750 V	1 V	+/(1,5% izmerjene vrednosti + 5 številki) ^{*2}	750 V _{eff}

Izmerjene vrednosti multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 so pridobljene s popravkom srednje vrednosti in so prikazane kot r.m.s. vrednost.

^{*1} Merilna natančnost je določena za sinusno krivuljo. V primeru če ni sinusne krivulje, se natančnost izpisane vrednosti zmanjša. Dodatna napaka tako nastane zaradi sledečih grebenskih faktorjev:

Grebenski faktorji od 1,4 do 3,0 dodatne napake +/- 1,5 %

Grebenski faktorji od 3,0 do 4,0 dodatne napake +/- 3 %

^{*2} Velja za sinusoide krivulje 50 Hz / 60 Hz

^{*3} Za samodejni izbor območja (AUTO), točka spremembe je lahko že pri vrednosti 1400!

7. 3 DC območja napetosti (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Prenapetostna zaščita:

- 10 A (600 V) varovalka, hitro proženje, 50 kA, pri 10 A vhod (BENNING MM 1-2/ 1-3),

Merilno območje	Ločljivost	Natančnost merjenja	Padec napetosti
2 A	1 mA	+/(1,0 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	Maks. 2 V
10 A ^{*2}	10 mA	+/(1,0 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	Maks. 2 V

7. 4 AC območja napetosti (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Prenapetostna zaščita:

- 10 A (600 V) varovalka, hitro proženje, 50 kA, pri 10 A vhod (BENNING MM 1-2/ 1-3),

Merilno območje	Ločljivost	Natančnost merjenja	Padec napetosti
2 A	1 mA	+/(1,5 % izmerjene vrednosti + 5 števil)	Maks. 2 V
10 A ^{*2}	10 mA	+/(1,0 % izmerjene vrednosti + 5 števil)	Maks. 2 V

Izmerjene vrednosti multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 so pridobljene s popravkom srednje vrednosti in so prikazane kot r.m.s. vrednost.

¹ Merilna natančnost je določena za sinusno krivuljo. V primeru če ni sinusne krivulje, se natančnost izpisane vrednosti zmanjša. Tako dodatna napaka nastane zaradi sledečih grebenskih faktorjev:

Grebenski faktorji od 1,4 do 3,0 dodatne napake +/- 1,5 %

Grebenski faktorji od 3,0 do 4,0 dodatne napake +/- 3 %

^{*2} Maksimalni dovoljen čas delovanja je omejen glede na vrednost el. toka ≥ 7 A.

Izmerjena vrednost	Maks. čas merjenja	Min. čas premora
10 A	4 min.	10 min.
9 A	5 min.	10 min.
8 A	7 min.	10 min.
7 A	10 min.	10 min.

7. 5 Območje merjenja upora

Prenapetostna zaščita za merjenje upora: 600 V_{eff}

Merilno območje ^{*3}	Ločljivost	Natančnost merjenja	Maks. napetost odprtega vezja
200 Ω	0,1 Ω	+/(0,7 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	1,3 V
2 k Ω	1 Ω	+/(0,7 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	1,3 V
20 k Ω	10 Ω	+/(0,7 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	1,3 V

200 k Ω	100 Ω	+/(0,7 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	1,3 V
2 M Ω	1 k Ω	+/(1,0 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	1,3 V
20 M Ω	10 k Ω	+/(1,5 % izmerjene vrednosti + 3 števila)	1,3 V


^{*3} Za samodejni izbor območja (AUTO), točka spremembe je lahko že pri vrednosti 1400!

7. 6 Preskus diode in test neprekinjenosti

Zapisana merilna natančnost velja za območje med 0,4 V in 0,8 V.

Prenapetostna zaščita za test diode: 600 V_{eff}

Vgrajen opozorilni ton se oglasi pri uporabi R manjšem kot 25 Ω .

Merilno območje ^{*3}	Ločljivost	Natančnost merjenja	Maks. izmerjen tok	Maks. napetost odprtega vezja
	10 mV	+/(1,5 % izmerjene vrednosti + 5 števil)	1,5 mA	2,0 V

7. 7 Kapacitivno območje (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Pogoji: Izpraznite kondenzatorje in jih priključite glede na določeno polarnost.

Prenapetostna zaščita za test diode: 600 V_{eff}

Merilno območje	Ločljivost	Natančnost merjenja
2 nF	1 pF	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)
20 nF	10 pF	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)
200 nF	100 pF	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)
2 μ F	1 pF	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)
20 μ F	10 pF	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)
200 μ F	100 pF	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)
2 mF	1 μ F	+/(1,9 % izmerjene vrednosti + 8 števil)

< 10 števil v primeru nihajočega prikaza

7. 8 Frekvenčna območja (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Prenapetostna zaščita za test diode: 600 V_{eff}

Minimalna širina pulza > 25 ns; delovna omejitev kroga > 30 % in < 70 %

Merilno območje	Ločljivost	Natančnost merjenja za 5 V _{eff} maks.	Občutljivost
2 kHz	1 Hz	+/(0,01 % izmerjene vrednosti + 1 število)	> 1.5 < 5 V _{eff}
20 kHz	10 Hz	+/(0,01 % izmerjene vrednosti + 1 število)	> 1.5 < 5 V _{eff}

200 kHz	100 Hz	+/(0,01 % izmerjene vrednosti + 1 število)	> 1.5 < 5 V _{eff}
2 MHz	1 kHz	+/(0,01 % izmerjene vrednosti + 1 število)	> 2 < 5 V _{eff}
20 MHz	10 kHz	+/(0,01 % izmerjene vrednosti + 1 število)	> 2 < 5 V _{eff}

7. 9 Temperaturna območja °C (BENNING MM 1-3)

Merjenja temperature (BENNING MM 1-3) so mogoča samo s pomočjo priloženega adapterja za merjenje temperature.

Prenapetostna zaščita za test diode: 600 V_{eff}

Merilno območje	Ločljivost	Natančnost merjenja
-20 °C ~ 0 °C	1 °C	± (2 % + 4 °C)
-1 °C ~ 100 °C	1 °C	± (1 % + 3 °C)
101 °C ~ 500 °C	1 °C	± (2 % + 3 °C)
501 °C ~ 800 °C	1 °C	± (3 % + 2 °C)

7. 10 Temperaturna območja °F (BENNING MM 1-3)

Merjenja temperature (BENNING MM 1-3) so mogoča samo s pomočjo priloženega adapterja za merjenje temperature.

Prenapetostna zaščita za test diode: 600 V_{eff}

Merilno območje	Ločljivost	Natančnost merjenja
-4 °F ~ 32 °F	1 °F	± (2 % + 8 °F)
33 °F ~ 212 °F	1 °F	± (1 % + 6 °F)
213 °F ~ 932 °F	1 °F	± (2 % + 6 °F)
933 °F ~ 1472 °F	1 °F	± (3 % + 4 °F)

8. Merjenje z BENNING MM 1-1 / 1-2 / 1-3

8. 1 Priprava na merjenje

Uporabljajte in shranjujte multimeter BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 na določeni temperaturi shranjevanja in temperaturi delovanja!

Naprave za dlje časa ne izpostavljate sončni svetlobi.

- Preverite navedeno nominalno napetost in nominalni tok na varnostnih merilnih žicah. Nominalna napetost in tok priloženih merilnih žic je skladna z vrednostmi multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Preverite izolacijo merilnih žic. Če je izolacija poškodovana morajo biti merilne žice nemudoma zamenjane.
- Preverite neprekinjenost merilnih žic. Če je prevodnik v merilnih žicah prekinjen, zamenjate varnostno merilno žico.
- Preden s pomočjo vrtljivega stikala 8 izberete drugo funkcijo merjenja izklopite varnostne merilne žice iz merilne točke.
- Visoka stopnja interference v bližini BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 lahko ima za posledico nestabilne odčitke in merilne napake.

8. 2 Merjenje napetosti in toka



Ne presezite maksimalne dovoljene napetosti glede na potencial zemlje! Nevarnost stika z elektriko!

Najvišja napetost, ki lahko pride na

- COM vhod 10
 - Vhod za V, Ω , $\overline{\text{Hz}}$, Hz 9
 - Vhod za 10 A območje 11 (BENNING MM 1-2/ 1-3)
- multimeter BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3, ki je ozemljen, je 1000 V.



Nevarnost stika z elektriko!

Maksimalna napetost vezja za izmerjen tok je 500 V! V primeru sprožitve varovalke pri vrednosti nad 500 V, lahko pride do poškodbe naprave. Poškodovana naprava lahko pomeni nevarnost stika z elektriko!

8. 2. 1 Merjenje napetosti

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite zeleno funkcijo (V AC) ali (V DC) multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , $\overline{\text{Hz}}$, Hz 9 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik z merilnimi točkami in preberite izmerjene vrednosti iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.

Glejte sliko 2: Merjenje DC napetosti

Glejte sliko 3: Merjenje AC napetosti

8. 2. 2 Merjenje toka

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite zeleno funkcijo (V AC) ali (V DC) multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , $\overline{\text{Hz}}$, Hz 9 ali vhod za 10 A območje (11) (za DC in AC tokove do 10 A) multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik z merilnimi točkami in preberite izmerjene vrednosti iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.

Glejte sliko 4: Merjenje DC toka (BENNING MM 1-2/ 1-3)

Glejte sliko 5: Merjenje AC toka (BENNING MM 1-2/ 1-3)

8. 3 Merjenje upornosti

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite funkcijo (Ω) multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , Hz 9 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik z merilnimi točkami in preberite izmerjene vrednosti iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.

Glejte sliko 6: Merjenje upornosti

8. 4 Test diode

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite funkcijo (diode) multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , Hz 9 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik s priključkom na diodi in preberite izmerjene vrednosti iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Za standardno SI diodo vstavljeno v smer prevodnosti se izpiše prevodna napetost med 0,400 V in 0,900 V. »000« pomeni kratek stik znotraj diode, »OL« pomeni prekinitev znotraj diode.
- Za diodo vstavljeno v obratni smeri, se izpiše »OL«. Če je dioda okvarjena se izpiše »000« ali so izpisane druge vrednosti.

Glejte sliko 7: test diode

8. 5 Test neprekinjenosti z zvočnim alarmom

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite funkcijo (diode) multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , Hz 9 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik z merilnimi točkami. Če žična upornost med COM vhodom 10 in vhodom V, Ω , Hz 9 pade pod 25 Ω se oglasi vgrajen zvočni alarm multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.

Glejte sliko 8: Test neprekinjenosti z zvočnim alarmom.

8. 6 Merjenje kapacitete (BENNING MM 1-2/ 1-3)



Pred merjenjem kapacitete popolnoma izpraznite kondenzatorje! Nikoli ne usmerite napetosti na vhod za merjenje kapacitete! To lahko poškoduje ali uniči napravo! Poškodovana naprava lahko predstavlja električno nevarnost!

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite funkcijo ($\text{—} \text{—} \text{—}$) multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Določite polarnost kondenzatorja in kondenzator popolnoma izpraznite.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , $\text{—} \text{—} \text{—}$, Hz 9 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik z izpraznjenim kondenzatorjem, glede na njegovo polarnost in preberite izmerjene vrednosti iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.

Glejte sliko 9: Meritev kapacitete.

8. 7 Merjenje frekvence (BENNING MM 1-2/ 1-3)

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite funkcijo (Hz) multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Priklopite črno merilno žico na COM vhod 10 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , $\text{—} \text{—} \text{—}$, Hz 9 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3. Prosimo bodite pozorni na minimalno občutljivost za merjenje frekvence multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3!
- Merilno žico dajte v stik z merilnimi točkami in preberite izmerjene vrednosti iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3.

Glejte sliko 10: Merjenje frekvence

8. 8 Merjenje temperature (BENNING MM 1-3)

- S pomočjo vrtljivega stikala 8 izberite zeleno funkcijo ($^{\circ}\text{C}$ ali $^{\circ}\text{F}$) multimetra BENNING MM 1-3.
- Priključite adapter za merjenje temperature in temperaturno merilno žico na COM vhod 10 in na vhod za merjenje V, Ω , $\text{—} \text{—} \text{—}$, Hz 9, pri tem bodite pozorni na pravilno polarnost.
- Konec žice za merjenje temperature naj bo v bližini vira toplote, kateremu želite izmeriti temperaturo. Iz digitalnega zaslona 1 multimetra BENNING MM 1-3.

Glejte sliko 10: Merjenje temperature

8. 9 Prikaz napetosti

Funkcija prikaza napetosti je mogoča iz vseh položajev vrtljivega stikala. Ni potrebnih merilnih žic, ker je to prikaz napetosti (nekontaktna zaznava izmeničnih polj). Detektor se nahaja na zgornjem delu naprave za LED. S pritiskom na tipko »VoltSensor« 5, izgine oznaka na zaslonu (če je zaslon vklopljen). Če je napetost zaznana se sproži zvočni signal in rdeč LED signal 13. Oznaka je narejena samo v AC ozemljenih omrežjih! Faza je lahko določena s pomočjo enopolne merilne žice.


Praktični namig:

Motnjam (prekinitve kabla), v kablji ki prosto ležijo okoli, kot so na primer kabli v kolutu, pravilne lučke itd., lahko sledite od vhodne točke (faze) do točke prekinitve.

Območje delovanja: ≥ 230 V

Glejte sliko 12: Oznaka napetosti z zvočnim alarmom

8. 9. 1 Test faze

- Priklopite rdečo merilno žico na vhod za merjenje V, Ω , , Hz 9 multimetra BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Merilno žico dajte v stik z merilno točko sistema in pritisnite tipko »VoltSensor« 5.
- Če zasveti rdeča LED in če je zvočno opozorilo, je faza ozemljenega AC toka tudi v točki merjenja (sistemski del).

9. Vzdrževanje



Preden odprete BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 se prepričajte da je naprava izključena iz napetosti. Nevarnost električnega udara!

Popravila na odprtem BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3, ki je pod napetostjo, lahko izvaja samo izurjen električar, ki mora upoštevati posebne varnostne ukrepe, da ne pride do nesreče!

Preden napravo odprete se prepričajte se da je BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 izključen iz napetosti:

- Prvič, odstranite obe varnostni merilni žici v stran od predmeta ki ga želite meriti.
- Nato odstranite varnostne merilne žice iz BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Preklopite vrtljivo stikalo 8 v položaj »OFF« (izklopljeno).

9. 1 Zaščita naprave

Pod določenimi pogoji varna uporaba BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 ni več mogoča, na primer v primeru:

- vidnih poškodb ohišja,
- nepravilnih merilnih rezultatov,
- dobro vidnih posledic dolgega shranjevanja pod neprimernimi pogoji in
- posledic velike obremenitve zaradi transporta.

V teh primerih nemudoma izklopite BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3, ga izključite iz merilnih točk in ga zavarujte pred nadaljnjo uporabo.

9. 2. Čiščenje

Zunanji del naprave očistite s suho krpo (izjema: posebni čistilni robčki). Ne uporabljajte topil in/ali abrazivov za čiščenje naprave. Zagotovite da nista prostor za baterijo in stiki baterije onesnažena zaradi puščanja elektrolitov iz baterije.

Če je kontaminacija z elektroliti ali belimi oblogami na območju baterije ali ohišja baterije, očistite ta območja kolikor se da dobro s pomočjo suhe krpe.

9. 3 Zamenjava baterije



Preden odprete BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 se prepričajte da je naprava izključena iz napetosti. Nevarnost električnega udara!

BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 je dostavljen skupaj z dvema vgrajenima 1,5 V mikro (AAA) baterijama.

Zamenjava baterij (glejte sliko 13) je potrebna, če se na zaslonu 1 pojavi simbol za baterijo 3.

Da zamenjate baterijo naredite naslednje:

- Izklopite varnostne merilne žice iz merjenega vezja.
- Izklopite varnostne merilne žice iz BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.
- Preklopite vrtljivo stikalo 8 v položaj »OFF« (izklopljeno).
- Položite BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 s sprednjim delom navzdol in odvijte vijake iz pokrova prostora za baterije.
- Dvignite pokrov za baterije iz spodnjega dela prostora za baterije.
- Odstranite izpraznjene baterije.
- Vstavite nove baterije in pazite na pravilno polarnost.
- Vstavite pokrov prostora za baterije nazaj na svoje mesto in privijte vijake.

Glejte sliko 13: Zamenjava baterij



Prispevajte k varovanju okolja! Izpraznjenih baterij ne odstranjujte skupaj z drugimi gospodinjskimi odpadki. Namesto tega jih odnesite na zbirna mesta za izpraznjene baterije ali posebne odpadke. Prosimo poiščite informacije v prostorih vaše lokalne skupnosti.

9. 4 Zamenjava varovalke (BENNING MM 1-2/ 1-3)



Preden odprete BENNING MM 1-2/ 1-3 se prepričajte da je naprava izključena iz napetosti. Nevarnost električnega udara!

BENNING MM1-2/ 1-3 je zaščiten pred prenapetostjo z vgrajeno varovalko (G skladni vhod) 10 A (glejte sliko 14). Da zamenjate varovalko naredite naslednje:

- Izklopite varnostne merilne žice iz merjenega vezja.
- Izklopite varnostne merilne žice iz BENNING MM 1-2/ 1-3.
- Preklopite vrtljivo stikalo 8 v položaj »OFF« (izklopljeno).

- Položite BENNING MM 1-2/ 1-3 s sprednjim delom navzdol in odvijte vijake iz pokrova prostora za baterije.
- Dvignite pokrov za baterije iz spodnjega dela prostora za baterije.
- Odstranite baterije iz prostora za baterije.
- Odstranite zložljivo podporo 12 (dvignite pritrdilni del s pomočjo majhnega izvijača) iz spodnjega dela ohišja.
- Odvijte vijake iz spodnjega dela ohišja.



Ne odvijajte vijakov iz tiskanega vezja multimetra BENNING MM 1-2/ 1-3!

- S sprednjega dela odstranite spodnji del ohišja.
- Dvignite en del okvarjene varovalke iz držala za varovalke.
- Odstranite celotno varovalko.
- Vstavite novo varovalko z enakim nominalnim tokom, z enakimi karakteristikami proženja in istimi dimenzijami.
- Namestite novo varovalko v sredino držala za varovalke.
- Previdno namestite spodnji del ohišja nazaj v napravo. Ko zapirate spodnji del ohišja se prepričajte, da baterija, v spodnjem delu ohišja, zdrsne v reže!
- Namestite spodnji del ohišja nazaj na svoje mesto in privijte štiri vijake.
- Zaklenite zložljiv podporo 12 nazaj na svoje mesto, ki se nahaja na spodnjem delu ohišja.
- Vstavite baterije nazaj na svoje mesto, s pravilno polarnostjo, zaprite prostor za baterije in privijte vijake.

Glejte sliko 14: zamenjava varovalke

9. 5 Kalibracija

Da ohranite natančnost merilnih rezultatov mora biti naprava v rednih intervalih ponovno kalibrirana s strani tovarniškega servisa. Priporočamo ponovno kalibracijo enkrat letno. Za ta namen pošljite napravo na sledeč naslov:

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

9. 6 Rezervni deli

Varovalka F 10 A, 600 V, 50 kA (Bussmann KTK ali DCM) Št. izdelka 748263

10. Uporaba zložljive podpore in vzmetenja

- Merilne žice lahko shranite tako da jih ovijete okoli naprave in usmerite konice senzorja merilnih žic v zložljivo podporo 12 (glejte sliko 15).
- Merilne žice lahko usmerite v zložljivo podporo 12 tako da konice senzorja ostanejo proste in jih lahko še vedno usmerite proti merilni točki skupaj z BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3.

- Podpora na zadnji strani naprave dovoljuje nagnjeno nameščanje BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3 (omogoča branje izmerjenih vrednosti) ali podporo napravi (glejte sliko 15).
- Zložljiva podpora 12 je opremljena z držalom, ki se lahko uporabi kot podpora.

Glejte sliko 15: Podaljševanje varnostnih merilnih žic

Glejte sliko 16: Nastavljanje BENNING MM 1-1/ 1-2/ 1-3

11. Tehnični podatki merilnih pripomočkov

4 mm varnostna merilna žica ATL 2

- Standard: EN 61010-031,
- Maksimalna ocenjena napetost z ozemljitvijo ($\frac{1}{\text{II}}$) in merilna kategorija: 1000 V CAT III, 600 V CAT IV,
- Maksimalni ocenjen tok: 10 A,
- Kategorija zaščite II (\square), neprekinjena dvojna ali okrepljena izolacija,
- Razred kontaminacije: 2,
- Dolžina: 1,4 m, AWG 18,
- Okoljski pogoji:
Nadmorska višina merjenja: maks. 2000 m, Temperatura: 0 °C do + 50 °C
Vlažnost: 50 % do 80 %,
- Merilne žice uporabite v popolnih pogojih tako kot je opisano v teh navodilih za uporabo, drugače lahko pride do nedelovanja zaščite.
- Če je izolacija poškodovana ali če je prevodnik/priključek poškodovan, zamenjate merilne žice.
- Ne dotikajte se golih merilnih konic merilnih žic. Dotikajte se samo področja, ki je namenjen za vaše roke!
- Vstavite ukrivljena terminale v napravo ki jo želite testirati ali meriti.

12. Varovanje okolja



Po preteku življenjske dobe naprave odstranite napravo, ki je ni mogoče poslati na servis, na primernem zbirnem mestu, ki je na voljo v vaši skupnosti.



GARANCIJSKI LIST

Izdelek: Ročni digitalni multimeter Benning MM 1-3 CAT II 1000 V, CAT III 600 V št. mest na zaslonu: 2000
Kat. št.: 12 27 24

Conrad Electronic d.o.o. k.d.
Ljubljanska c. 66, 1290 Grosuplje
Faks: 01/78 11 250
Telefon: 01/78 11 248
www.conrad.si, info@conrad.si

Garancijska izjava:

Dajalec garancije Conrad Electronic d.o.o.k.d., jamči za kakovost oziroma brezhibno delovanje v garancijskem roku, ki začne teči z izročitvijo blaga potrošniku. **Garancija velja na območju Republike Slovenije. Garancija za izdelek je 1 leto.**

Izdelek, ki bo poslan v reklamacijo, vam bomo najkasneje v skupnem roku 45 dni vrnilo popravljeno ali ga zamenjali z enakim novim in brezhibnim izdelkom. Okvare zaradi neupoštevanja priloženih navodil, nepravilne uporabe, malomarnega ravnanja z izdelkom in mehanske poškodbe so izvzete iz garancijskih pogojev. **Garancija ne izključuje pravic potrošnika, ki izhajajo iz odgovornosti prodajalca za napake na blagu.**

Vzdrževanje, nadomestne dele in priklopne aparate proizvajalec zagotavlja še 3 leta po preteku garancije.

Servisiranje izvaja družba CONRAD ELECTRONIC SE, Klaus-Conrad-Strasse 1, 92240 Hirschau, Nemčija.

Pokvarjen izdelek pošljete na naslov: Conrad Electronic d.o.o. k.d., Ljubljanska cesta 66, 1290 Grosuplje, skupaj z računom in izpolnjenim garancijskim listom.

Prodajalec:

Datum izročitve blaga in žig prodajalca:

Garancija velja od dneva izročitve izdelka, kar kupec dokaže s priloženim, pravilno izpolnjenim garancijskim listom.