



Automatika

MOBILNI ETALON META

8.16

Mobilni etalon **META** je prenosno elektronsko brojilo sa sopstvenim računom greške koje omogućuje proveru ispravnosti merenja potrošnje električne energije, potrošača priključenog na elektroenergetsku mrežu direktno ili preko mernih transformatora.

Uređaj **META** omogućava da se na samom mernom mestu lako i brzo proveri tačnost merenja i registrovanja utrošene električne energije, odredi poentialna greška merenja i izvrši ispitivanje praznog hoda brojila.

Greška ispitivanog brojila se prikazuje pomoću LED displeja sa četiri brojana mesta i znaka za polaritet. Konstanta brojila i broj impulsa koji određuje trajanje mernog intervala zadaju se preko cifarskih postavljaja na prednjoj ploči uređaja.

Na poseban zahtev izrađuju se prenosni etaloni u jednom kućištu sa više mernih opsega napona i struja.

Strujni i naponski ulazi za etalon dimenzionišu se prema zahtevu kupca.



**MOBILNI ETALON
META**

TEHNIČKE KARAKTERISTIKE

Merni naponski ulazi

Referentni napon: A $3 \times 220/380 \text{ V}$
 B $3 \times 100/\sqrt{3}/100 \text{ V}$

Sopstvena potrošnja : manja od 1W po ulazu
Vrsta sprege: čtetvorožična ili trožična

Strujni ulazi

OPCIJA	VRSTA SPREGE	NAZIVNA STRUJA $I_n(\text{A})$	KLASA TAČNOSTI	MERNI OPSEG U% NAZIVNE STRUJE I_n
D	DIREKTNA	5	1; 0,5 ili 0,2	5 do 120
K	STRUJNA KLEŠTA	10	2	20 do 600

Impulsni ulazi

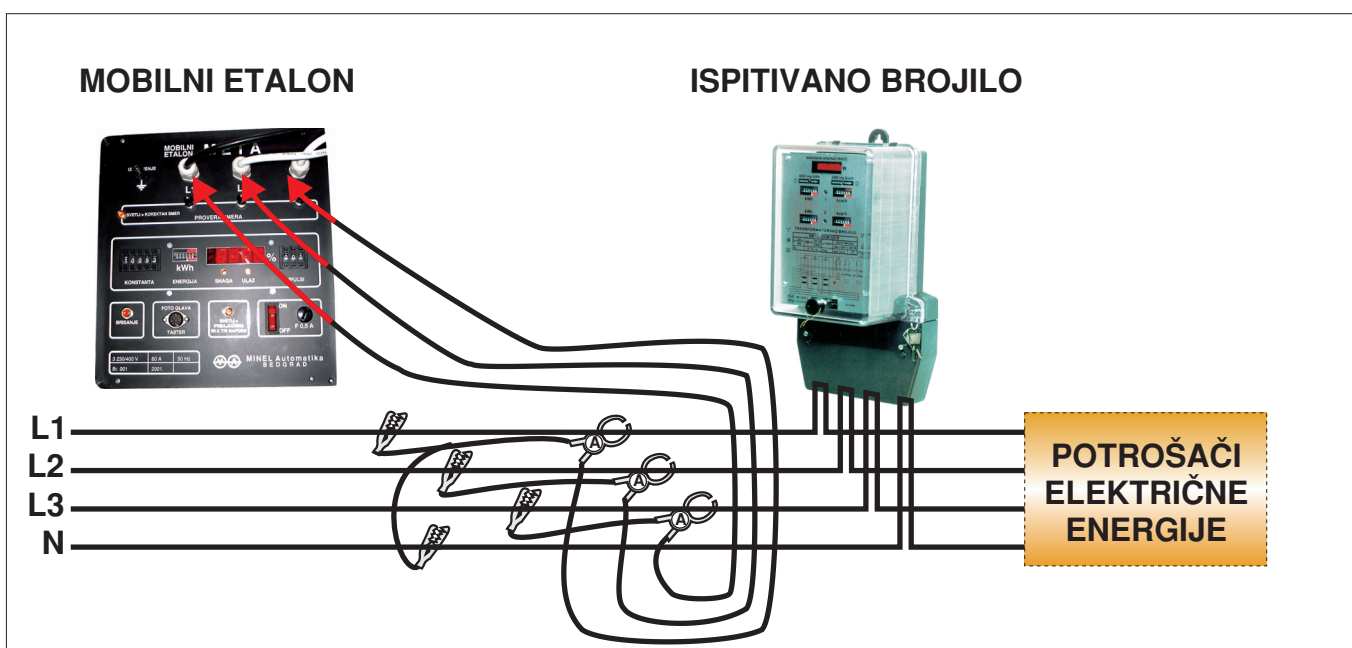
OPIS	KARAKTERISTIKE
BEZNAPONSKI KONTAKT	NAPON PREKIDANJA $\leq 18\text{V}$ STRUJA PREKIDANJA $\leq 20 \text{ mA}$
NAPONSKI SIGNAL	$U_H > 3\text{V}$; $R_l = 1\text{k}\Omega$ $U_L < 0,8\text{V}$; $f_{\text{max}} = 1\text{kHz}$

Napajanje

OPCIJA	IZVOR NAPAJANJA	NAZIVNI NAPON	VLASTITA POTROŠNJA
E	EKSTERNI	220V; 50Hz	15 VA
F	FAZNI NAPON MREŽE POTROŠAČA	220V; 50Hz	10 VA
M	MEDUFAZNI NAPON MREŽE	100V; 50Hz	10 VA

Pribor

OZNAKA	OPIS
SK	STRUJNA KLEŠTA SA PRIBOROM
SI	SIMULATOR IMPULSA
O	OPTIČKI INTERFEJS (za indukciona i elektronska brojila)
OP	OPTIČKI PRIJEMNIK (za elektronska brojila)
ZK	ZASTITNO KUĆIŠTE





Automatika

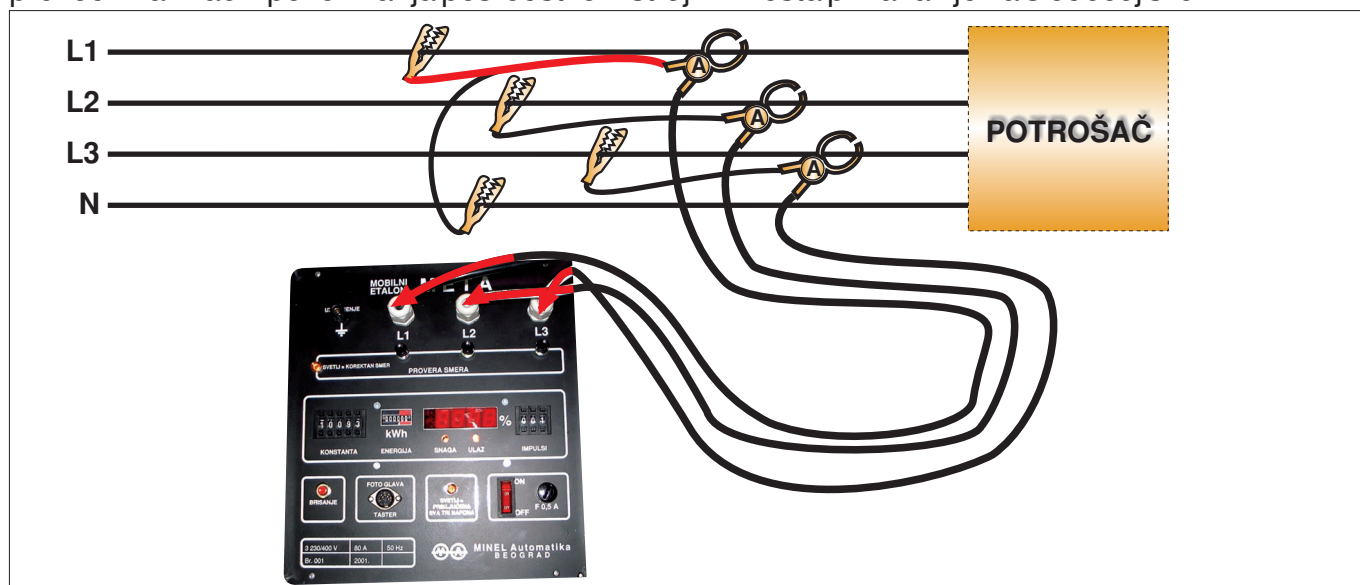
UPUTSTVO ZA UPOTREBU MOBILNOG ETALONA

META

UPUTSTVO ZA UPOTREBU

U slučaju kada se napajanje centralnog uređaja sistema **META** vrši preko mernih signala (opcija A ili B), pre priključivanja u mrežu prekidač za napajanje mora biti postavljen u položaj **OFF** (instrument isključen).

Standardna verzija centralnog uređaja **META** predviđena je za merenje u mreži sa četiri provodnika. Način povezivanja posredstvom strujnih klešta prikazan je na sledećoj slici.



UPOZORENJE:

Preklopka iznad priključne buksne **UZEMLJENJE** mora biti postavljena u položaj koji odgovara mernom opsegu (5A na gore, 50 A na dole, prema buksni **UZEMLJENJE**).

UPOZORENJE:

Prvo se vrši povezivanje sa nultim provodnikom mreže, a potom sa faznim vodovima **L1; L2; L3**.

UPOZORENJE:

Prilikom postavljanja strujnih klešta mora se strogo voditi računa o načinu njihovog povezivanja i postavljanja.

Poželjno je izvršiti uzemljenje sistema **META**. Kabla sa linije **L1** je crne boje i ima četiri provodnika. Pored merenja linija **L1** napaja sistem **META**. Kablovi sa linije **L2** i **L3** imaju samo mernu funkciju. Kabl sa linije **L1** ima crvenu i crnu BANANU-UTIKAČ, crvenu i crnu KROKODIL ŠTIPALJKU.

Svi kablovi na drugom kraju imaju trolpolni konektor osim kabla **L1** (crne boje) koji ima crni banana priključak za mernu nulu.

Crvena i crna banana priključak ostvaruju vezu u priključnicama strujnih klešta označenih sa "CRVENA" i "CRNA". CRVENA krokodil štipaljka služi za povezivanje sa faznim provodnikom, dok CRNA krokodil-štipaljka služi za povezivanje sa nultim provodnikom. Kabalovi sa linije **L2** i **L3** su bele boje i imaju CRVENU i CRNU bananu za povezivanje strujnih klešta, dok CRVENA krokodil-štipaljka služi za povezivanje sa faznim provodnikom. Ako se ispituju indukciona brojila, onda se uzima kabl sa tasterom i priključuje na **METU** preko petopolnog **DIN** konektora označenog sa TASTER. Ako se testiraju elektronska brojila onda se uzima kabal sa foto glavom i priključuje na **METU**, takođe preko petopolnog **DIN**-konektora označenog sa "FOTOGLAVA".

IZRAČUNAVANJE KONSTANTE

Konstanta merenja **K** se zadaje preko digitalnog postavljača čije cifre se nameštaju prema sledećem obrascu:

$$K = 7509 \times \frac{3600}{P_{max} (kW) \times C (obrt/kWh)}$$

Ako se etalon **META** koristi u mernom opsegu od 50 A, (**UPOTREBLJAVAJU SE STRUJNA KLEŠTA**), obrazac **K** se svodi na:

$$K = \frac{819163,63}{C (obrt / kWh)} \quad \text{odnosno:} \quad K = \frac{819163,63}{C (imp. / kWh)}$$

Ako se etalon **META** koristi u mernom opsegu od 5 A, obrazac se svodi na:

$$K = \frac{8191636,36}{C (obrt / kWh)} \quad \text{odnosno:} \quad K = \frac{8191636,36}{C (imp. / kWh)}$$

Primer 1:

Obračunsko merno mesto sa indukcionim brojilom karakteristika:

- nazivni napon: $3 \times \frac{220}{380} (V)$
- strujni opseg: $10 \div 60 (A)$
- konstanta brojila: 75 obrt/kWh

Konstanta za etalonsko brojilo **META K** iznosi: $K = \frac{819163,63}{75} = 10922$

Na cifarskim postavljačima **KONSTANTA** postavi se broj **10922**, dok broj obrtaja **N**, koji se postavlja na trocifarskom brojaču **IMPULSI**, određuju interval merenja. Nakon registrovanih **N** obrtaja (impulsa) na displeju se pokazuje greška sa kojom se vrši merenje utrošene energije.

Primer 2:

Obračunsko merno mesto sa indukcionim brojilom i strujnim transformatorima 200/5 A/A.

Brojilo ima sledeće karakteristike:

- nazivni napon: $3 \times \frac{220}{380} (V)$
- strujni opseg: $5(5) (A)$
- konstanta brojila: 750 obrt/kWh

Brojilo se ispituje primarno, dakle uređaj **META** se postavlja na merni opseg 50 A a konstanta merenja **K** se računa prema obrascu:

$$K = \frac{819163,63}{750} \times \frac{200}{5} = 1092 \times 40 = 43680$$

Na cifarskim postavljačima **KONSTANTA** postavlja se broj **43680**, dok broj obrtaja **N**, koji se postavlja na trocifarskom brojaču **IMPULSA**, određuju interval merenja. Nakon izbrojanih **N** obrtaja (impulsa) na displeju se pokazuje greška sa kojom se vrši merenje utrošene energije.

Primer 3:

Obračunsko merno mesto poseduje elektronsko brojilo i strujne transformatore:

- nazivni napon: $3 \times \frac{220}{380} (V)$
- strujni opseg: $5 (A)$
- konstanta brojila: 4000 imp./kWh
- prenosni odnos strujnih mernih transformatora: $75/5 \text{ A/A}$.

Brojilo se ispituje primarno, dakle uređaj **META** se postavlja na opseg 50 A i konstanta merenja **K** iznosi:

$$K = \frac{819163,63}{4000} \times \frac{75}{5} = 204,8 \times 15 = 3072$$

Na cifarskim postavljajima **KONSTANTA** postavi se broj **3072**, dok broj obrtaja **N**, koji se postavlja na trocifarskom brojaču **IMPULSI**, određuju interval merenja. Nakon izbrojanih **N** obrtaja (impulsa) na displeju se pokazuje greška sa kojom se vrši merenje utrošene energije.

Primer 4:

Brojilo karakteristika iz primera 3 ispituje se uređajem **META** sa direktnim priključivanjem. Dakle **META** se postavlja na područje 5 A i konstanta merenja **K** iznosi:

$$K = \frac{819163,63}{4000} \approx 2048$$

Postupak snimanja greške sa kojom se vrši merenje utrošene energije je u potpunosti isti kao i ranije. Da bi se izvršila provera ispravnosti povezivanja obračunskog brojila sistemom **META** treba povezati u mrežu potrošača ispred brojila, neposredno na mestu priključka potrošača na energetska mrežu, odnosno što je moguće bliže priključnom mestu, kao što je prikazano na slici:



Ukoliko postoji potrošač koji je priključen pre ispravnog obračunskog brojila, greška prikazana na displeju imaće negativan predznak.

Uređaj **META** može pored snimanja klase tačnosti brojila testirati polazak brojila tj. ima mogućnost brojanja impulsa na displeju.

Brojanje impulsa na displeju omogućava se postavljanjem broja impulsa na **000**, (brojač "**IMPULSI**"). Impulsi se dovode preko konektora (petopolni DIN) označenog sa **TASTER, FOTOGlava**.

Da bi testiranje snimanje klase tačnosti brojila na terenu bilo uspješno neophodno je izvršiti provjeru povezivanja strujnih kliješta, priključnih kablova, manualnog simulatora impulsa (tastera, ili fotoglave).

Provera ispravnog povezivanja svake faze testira se pritiskom na tastere **L1; L2; L3**.

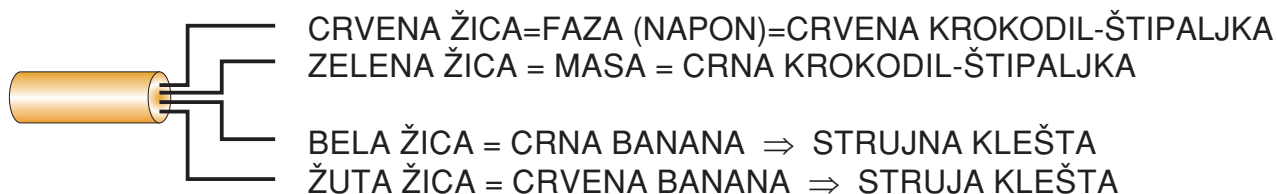
Ako postoji mjerenje **LED** dioda "**SNAGA**" daje impulse proporcionalno snazi koja se meri, stoga se **META** može testirati u svakoj laboratoriji za merenje električne energije. Konstanta **LED** diode "**SNAGA**" iznosi 800 imp./kWh za merenje preko strujnih klešta, odnosno 8000 imp./kWh za merenje sa direktnim priključivanjem.

Za vreme merenja displej pokazuje grešku (oblika **00,00** %) sa dva cela i dva decimalna mesta. Ako se greška na displeju pokazuje u obliku **0,00** % ili pokaže neki drugi rezultat merenje je završeno. Ako se na displeju ugase oba cela mesta, merenje nije ispravno ili je greška veća od 100 %.

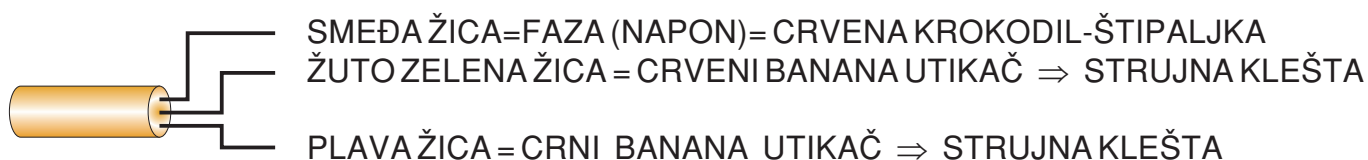
Računarski dio uređaja **META** ispituje se postavljanjem cifarskih postavljajča "**IMPULSI**" na nulu (**000**). Nakon **RESETA** manualnim simulatorom impulsa (**TASTER**), impulsi koji se pojavljuju na ulazu u etalona se odbrojavaju a njihov ukupan registrovan broj se prikazuje na displeju, (**META** broji impulse koji se daju pomoću **TASTERA**).

Nakon izvršenih provjera pristupa se snimanju klase tačnosti brojila ili merenju energije.

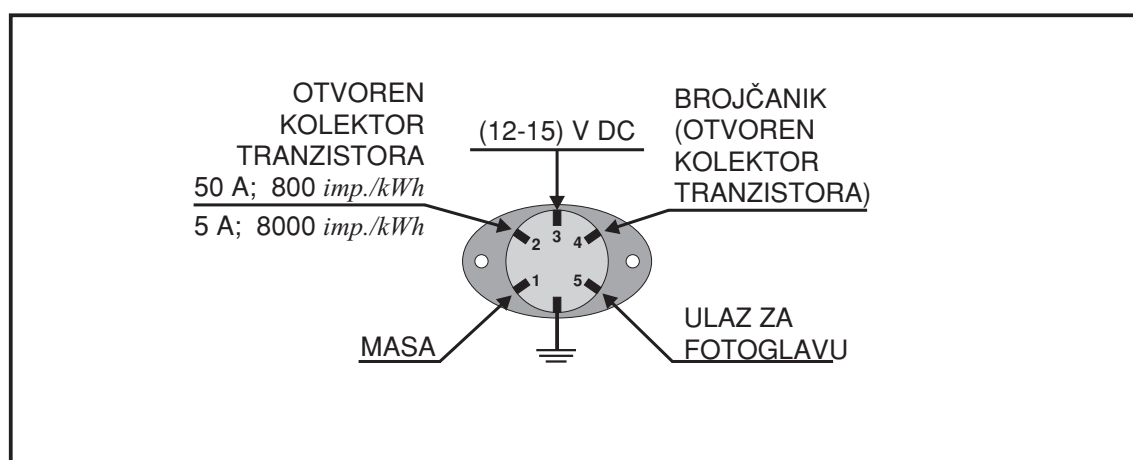
Kabl sa linije **L1** je četvorožični i ima sledeći opis:



Kabl sa linije **L2** i **L3** je trožični i ima sledeći opis:



Konektor (ženski) za **FOTOGLAVU** i taster ima sa priključne strane sledeće izvode:

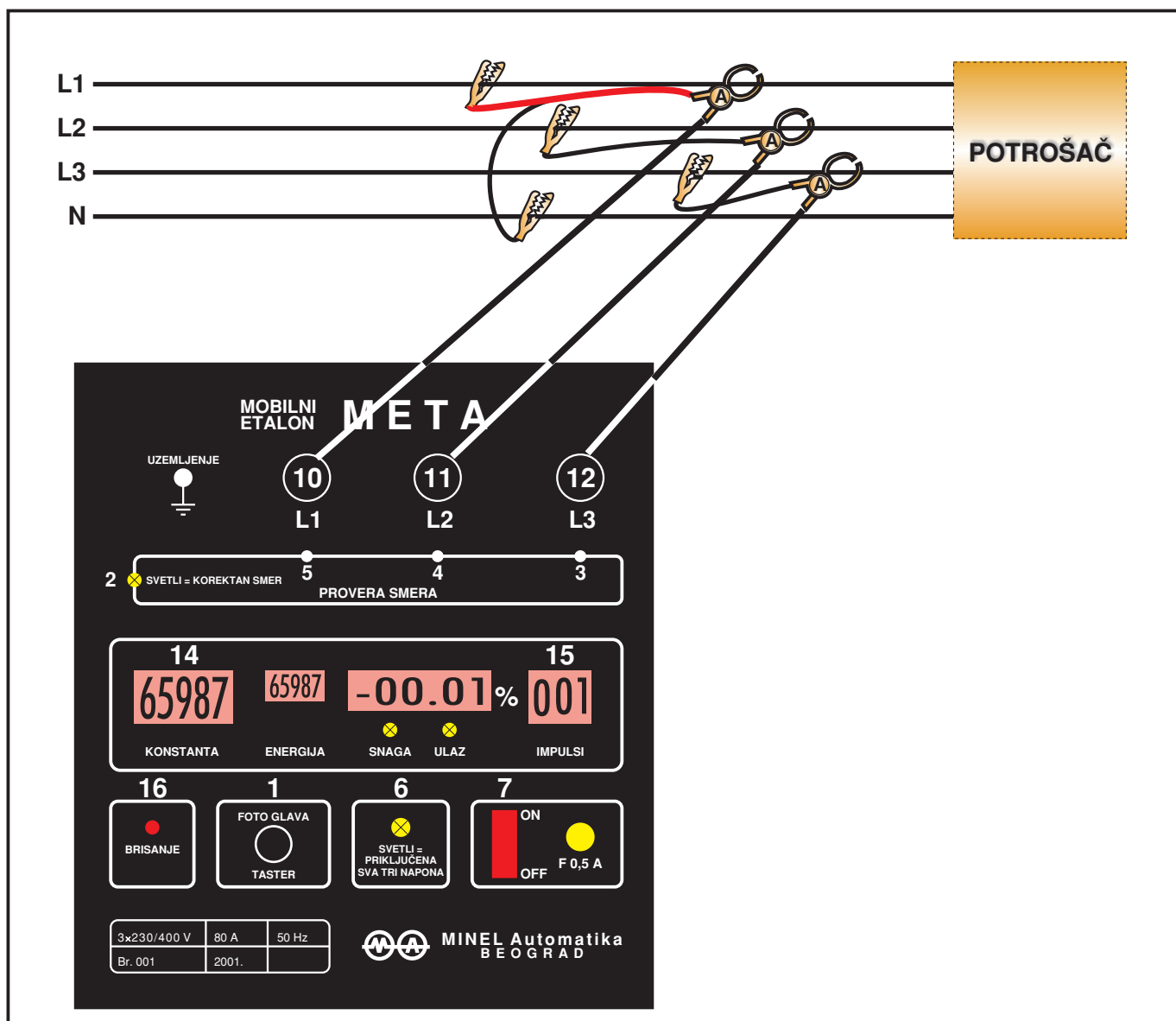


Ulaz za taster ili fotoglavu je beznaponski kontakt kojim se kratko spajaju priključci konektora 1 i 5.

META se priključuje na mrežu preko priključnih kablova koji sa bananama ostvaruju priključak strujnih klešta i izolovanih krokodil štikaljki za fazni i nulti provodnik.

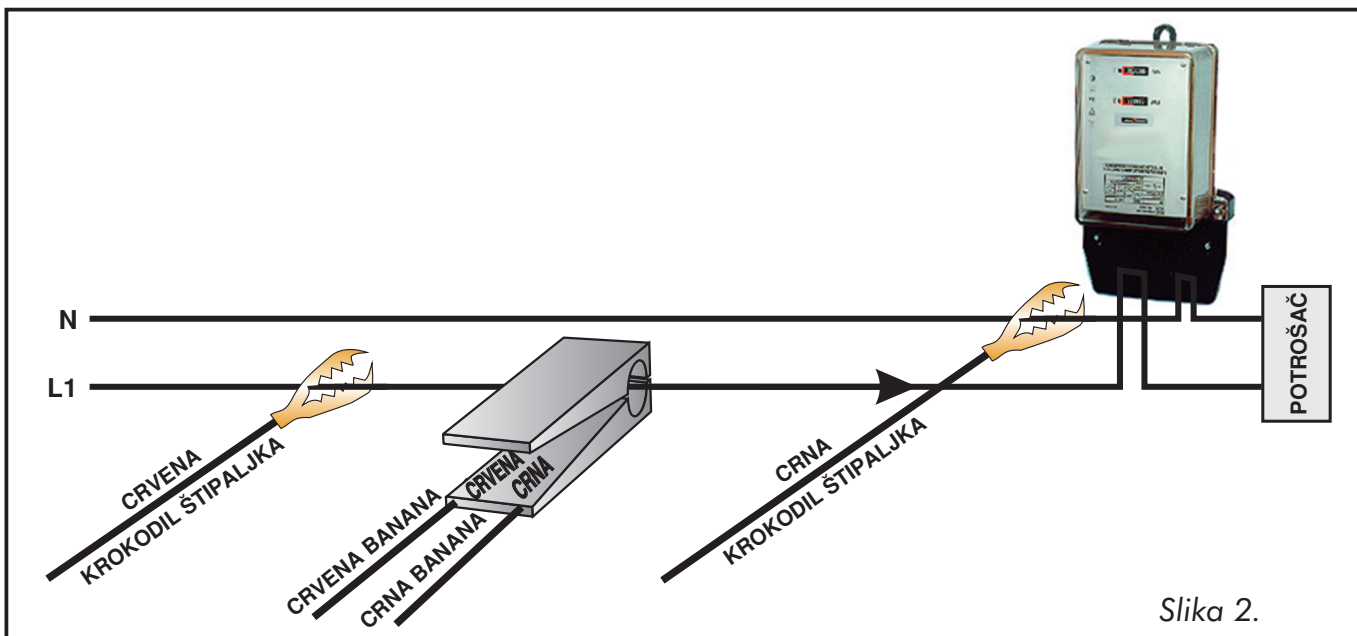
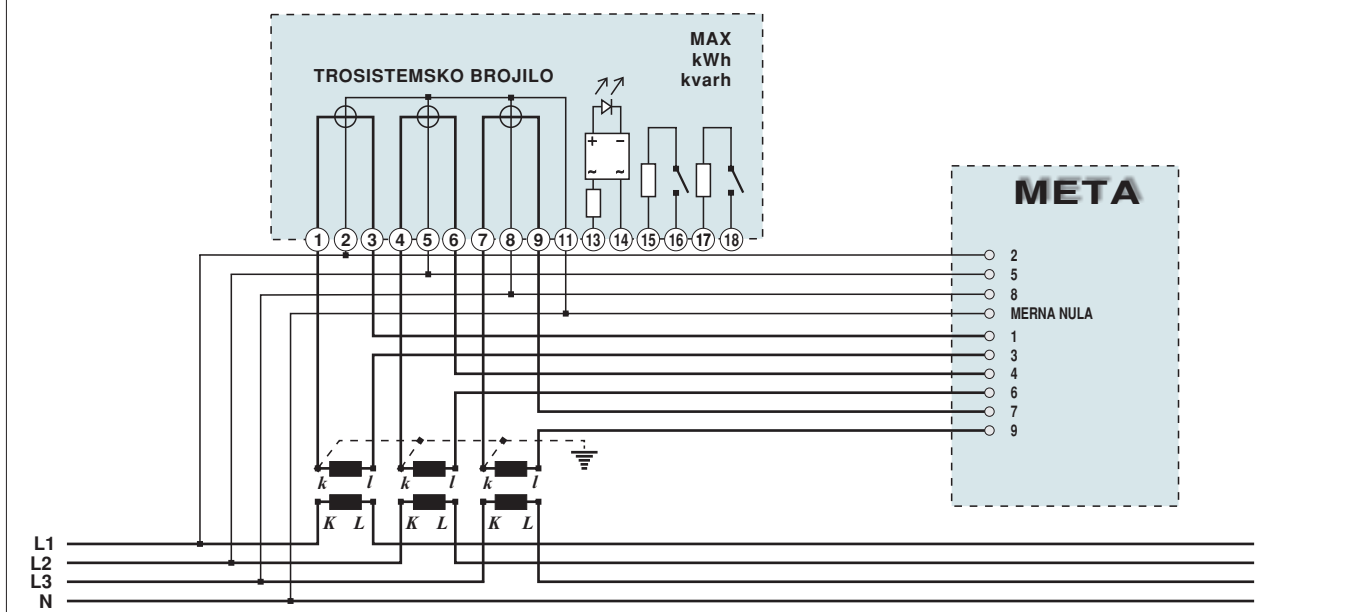
Prilikom korišćenja instrumenta **META**, najčešće treba preduzeti sledeće korake:

1. Pre početka povezivanja, instrument postaviti na pogodno mesto da bi priključni kablovi mogli da dohvate do unapred odabranog mesta priključenja.
2. Prekidač za uključenje (pozicija br. 7 na slici 1) postaviti u položaj **OFF** (isključeno);
3. Razmotati kablove od etalona do mesta priključenja.
4. Ako se **META** priključuje samo jednofazno onda se razmotava kabal sa mesta **L1**, pozicija br. 10. Za trofazno priključenje (pozicija br. 11 i pozicija br. 12); razmotavaju se i kablovi sa mesta **L1** i **L2**.



5. Strujnim kleštima **L1**, **L2** i **L3** obuhvatiti fazne provodnike tako da strelica na strujnim kleštima bude usaglašena sa smerom struje (od izvora prema potrošaču) čime je obezbeđen strujni priključak;
6. Crnom izolovanom krokodil štipaljkom zagristi nulti provodnik kao na slici 2.
7. Crvenom krokodil štipaljkom zagristi fazni provodnik. Tačkom 6 i 7 uspostavljen je naponski priključak. Kabal **L1** je četvorožilni dok kablovi **L2** i **L3** su trožilni; svi kablovi imaju crvenu i crnu bananu. Crvena i crna banana su određene za strujna klešta dok je crvena krokodil štipaljka za napon. Strujni i naponski priključci moraju biti usaglašeni.
8. Kabal sa tasterom (ili fotoglavom) preko konektora priključiti na instrument (pozicija br.1 a taster postaviti u neposrednu blizinu odgovarajućeg brojila.
9. Uzeti podatke o potrošaču i brojilu i na osnovu toga izračunati konstantu prem uputstvu za upotrebu instrumenta **META**; Konstanta se sračunava po obrascu koji je dat u **UPUTSTVU ZA UPOTREBU MOBILNOG ETALONA**.
Konstanta se zadaje na cifarskim postavljačima (pozicijabr.14).
10. Odabere se broj impulsa-perioda i postavlja se na META-u (pozicija br.15). Ako se želi tačnije merenje zadaje se veći broj impulsa. U rutinskim merenjima najčešće je dovoljno zadati četiri impulsa.
11. Potrošaču se treba obratiti sa molbom da uključi sva svoja značajna trošila (TAP, šporet, bojler, kotao i sl.) radi tehničkih merenja. Podatke šta je uključeno od trošila unetih u tabelu koja je data u prilogu.
12. Nakon provere svih veza vrši se uključenje etalona na mrežu (pozicija 7). Na samom prekidaču svetli tinjalica, a na prednjoj strarni displej pokazuje **00.00**. Ako svetli **LED** dioda (pozicija 6) priključena su sva tri napona.
13. Da bi strujni i naponski priključci bili usaglašeni vrši se testiranje korektnog smera za svaku fazu. Pritiskom na taster **L1** (pozicija 5) testira se korektan smer faze **L1** (drži se pritisnut taster) **LED** dioda (pozicija 2) svetli za korektan smer. Na isti način vrši se testiranje faze **L2** (pozicija 4) i faze **L3** (pozicija 3).
14. Tasterom za reset (pozici. br.16 slika 3) poništiti prethodna stanja na displeju. Sada je sve spremno za početak merenja.
15. Kontrolor stoji ispred brojila, drži taster i posmatra disk brojila na indukcionim ili **LED** diodu na elektronskom brojilu, (**FOTOGLAVA**) aktivira taster kratko kad god promakne marker na disku odnosno kad god zasvetli **LED** dioda. Nakon prvog aktiviranja (**FOTOGLAVA** da impuls) startuje se sa merenjem i nakon zadnjeg koji je za jedan veći od ukucanog broja impulsa merenje je završeno.
Ceo postupak pod ovom tačkom ponoviti još dva puta i uneti podatke u tabelu koja je data u prilogu.
16. Granica kada treba razmišljati da li je merenje tačno na kontrolisanom brojilu je onda kada na displaju dobijemo rezultat veći od **04,00 %**; za merne grupe veći od **3,00%**.
17. Na osnovu veličine greške koja je ustanovljena merenjem i opšteg stanja donosi se odluka o daljim merama.
Najčešće treba uraditi sledeće:
 - proveriti veze na instrumentu,
 - proveriti postavljenu konstantu,
 - obaviti još dva merenja,
 - proveriti plombu na brojilu i
 - doneti odluku o detaljnoj kontroli.Odlaganjem kontrole najčešće se ostavlja mogućnost potrošaču da koriguje namerne greške ako ih je bilo.
18. Nakon završenog merenja instrument se isključuje i sprovodi sa obrnuti postupak u odnosu na tačke 7, 6, 5, 4 i 3.
19. Zahvaliti se potrošaču na saradnji i upozoriti ga da isključi ona trošila koja je uključio zbog tehničkih merenja.

Direktni priključak **METE** na trosistemsko brojilo



IZBOR MESTA PRIKLJUČENJA INSTRUMENTA META

Od pravilnog izbora mesta priključenja zavisi uspešnost merenja. Prilikom izbora mesta priključenja treba imati za cilj da ulazna energija u **META** (preko strujnog i naponskog priključka) bude pouzdano samo energija koju troši kontrolisani potrošač.

Najčešći slučajevi gde se treba priključiti su:

1. Na kablovskoj mreži za pojedinačne priključke - u priključnom ormanu na odvodu prema brojilu;
2. Na vazdušnoj mreži - na priključnom stubu na odvodu prema brojilu;
3. Na krovnoj mreži - na krovnom nosaču, na odvodu prema brojilu;
4. U stambenim zgradama sa više stanova - na osiguračima za usponske vodove prema spratnoj tabli u stanu.