

# Trofazno elektronsko brojilo električne energije MET6xx I05 IM040(060)(080)(100) UN230\_B3

© MIKROELEKTRONIKA A.D.



## UPUTSTVO ZA INSTALIRANJE



# O dokumentu

## Trofazno elektronsko brojilo električne energije MET6xx I05 IM040(060)(080)(100) UN230\_B3

### Namjena

Ovaj dokument se odnosi na Trofazno elektronsko brojilo električne energije MET6xx I05 IM040(060)(080)(100) UN230\_B3.  
U dokumentu je predstavljeno sljedeće:

- izgled brojila
- principi montaže brojila
- načinu puštanja brojila u rad
- pravilno korišćenje brojila kako ne bi došlo do rizičnih pojava

### Ciljna grupa korisnika

Dokument je prvenstveno namjenjen kvalifikovanim tehničkim radnicima raspoređenim na poslovima montaže i spajanja brojila na elektroenergetsku mrežu.

### Sigurnosne informacije

Elektronska brojila mora instalirati i održavati samo odgovarajuće kvalificirano osoblje. Pri izvođenju instalacijskih ili servisnih radova na elektronskim brojilima potrebno je pridržavati se sljedećih sigurnosnih savjeta.

### Rukovanje brojilom

**Autor: MIKROELEKTRONIKA A.D.**



Prije instaliranja ili uklanjanja elektronskog brojila, ili uklanjanja poklopca priključka iz bilo kojeg razloga, odvojite brojilo od glavnog napajanja uklanjanjem osigurača na strani napajanja ili korištenjem alternativnih lokalnih rješenja. Poduzmite odgovarajuće mjere kako biste osigurali da poduzetu bezbjedonosnu mjeru ne može narušiti druga osoba.

- Strogo se pridržavajte svih relevantnih nacionalnih propisa za izbjegavanje električnih nezgoda.
- Obavezno odspojiti sve mjerne i pomoćne strujne krugove s brojila prije otvaranja kućišta brojila.
- Pri radu koristite samo alate koji su odobreni za električne instalacije.

### Montaža



Instalirajte elektronska brojila u skladu sa specifikacijama napona i struje ispisanim na natpisnoj ploči.

- Mjerni i pomoćni krugovi elektronskog brojila moraju biti galvanski odvojeni.
- Svi naponski spojevi (mjerni i pomoćni) moraju biti zaštićeni osiguračima.
- Priključci napona brojila moraju biti fizički odvojeni od komunikacijskih vodova u skladu s lokalnim zakonima i propisima.
- Nemojte ugrađivati brojila koja su očito oštećena
- Nemojte instalirati brojila koji su bila ispuštena ili na neki drugi način bila izložena značajnom udaru čak i ako se ne vidi oštećenje.
- Ne koristite nikakve funkcije ili osdobine brojila u svrhu primarne zaštite.
- Nemojte instalirati brojila na mjestima gdje bi kvar uređaja mogao uzrokovati smrt, ozljede ili osloboditi dovoljno energije da izazove požar.
- Nakon instalacije, obezbijedite da je poklopac priključnice brojila pravilno postavljen i zapečaćen kako bi se spriječio pristup korisnika.

### Odlaganje otpada



U skladu sa evropskom direktivom 2012/19/EC, WEEE zabranjeno je odlaganje električne i elektroničke oprema kao komunalnog otpada. Odlaganje vršiti u otpad na ekološki prihvatljiv način, u skladu sa lokalnim propisima.



# Sadržaj

<b>1</b>	<b>Uvod .....</b>	<b>7</b>
1.1	Namjena brojila.....	7
1.2	Funkcije brojila.....	7
<b>2</b>	<b>Tehnički podaci.....</b>	<b>8</b>
<b>3</b>	<b>Izgled brojila.....</b>	<b>10</b>
3.1	Dijelovi brojila.....	10
3.2	Dimenzije brojila.....	12
<b>4</b>	<b>Rukovanje brojiлом.....</b>	<b>13</b>
4.1	Montaža i spajanje na mrežu.....	13
4.2	Zamjena baterije.....	14
4.3	Nepravilno vezivanje i prekid nultog provodnika.....	15
4.4	Displej.....	15
4.4.1	Prikaz vrijednosti .....	15
4.4.2	Kretanje kroz meni .....	17
4.4.2.1	Poruke sa displeja .....	17
4.4.2.2	Lista opšteg prikaza.....	18
4.4.2.3	Lista za naplatu.....	19
4.4.2.4	Std-data lista .....	20
4.4.2.5	Lista parametara kvaliteta mreže .....	21
4.4.2.6	tEst lista .....	21
<b>5</b>	<b>Konfiguracija brojila.....</b>	<b>22</b>
5.1	Mjerni registri.....	22
5.2	Profili.....	24
5.2.1	Profil opterećenja 1.0.99.1.0.255 .....	24
5.2.2	Profil vrijednosti potrošnje 1.0.99.2.0.255 .....	25
5.2.3	Profil dnevnih vrijednosti registara 1.0.99.3.0.255 .....	25
5.2.4	Profil mjernih veličina 1.0.99.14.0.255 .....	25
5.2.5	Profil podataka za naplatu 0.0.98.1.0.255 .....	25
5.3	Dnevnik događaja 0.0.99.98.0.255.....	25
5.4	Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti 0.0.99.98.1.255.....	26
5.5	Mjerenje kvaliteta električne energije.....	26
5.5.1	Dnevnik kvaliteta električne energije 0.0.99.98.4.255 .....	27
5.5.2	Dnevnik prekida napajanja 1.0.99.97.0.255 .....	27
5.6	Upravljanje potrošnjom.....	27
5.6.1	Relej .....	27
5.7	Upravljanje tarifama.....	28
5.8	Interni časovnik.....	28
5.9	Statusi i greške 0.0.96.10.1.255 i 0.0.97.97.0.255.....	28
5.10	Zaštita integriteta mjerenja.....	29

5.11	Izmjena softvera.....	29
5.12	Auto-dijagnostika.....	30
5.13	Bezbjednost podataka.....	30
6	Komunikacija.....	30
7	Tip brojila.....	32

# 1 Uvod

## 1.1 Namjena brojila

Trofazna elektronska brojila su namjenjena za mjerenje aktivne električne energije i snage naizmjenične struje trofaznog sistema sa 4 provodnika nominalne frekvencije 50 Hz.

## 1.2 Funkcije brojila

Generalno, trofazno brojilo može imati sljedeće funkcije i karakteristike:

- Funkcija internog časovnika
- Mjerenje aktivne energije i snage po tarifi
- Mjerenje trenutne snage, struje i napona
- Interno upravljanje tarifama
- Snimanjenje profila opterećenja
- Snimanje dnevnika događaja
- Snimanje parametara kvaliteta mreže
- Evidentiranje i pamćenje narušavanja integriteta mjerenja
- Arhiviranje podataka po unaprijed zadatom planu u toku 24 mjeseci
- Izbor prikaza na displeju tasterima LIST i SET
- Parametrizacija i očitavanje podataka lokalno preko IC porta
- Kontrola potrošnje pomoću bistabilne sklopke (opciono) i relejnih izlaza
- Komunikacija po DLMS protokolu
- Komunikacija ugradnjom nekog od komunikacionih modula: GSM, GPRS, PLC, ETHERNET
- Integrisan RS232, RS485 komunikacioni interfejs
- Eksterna sklopka, opcija
- Komunikacija ka modemu RS485
- Auto-dijagnostika
- Bezbjednost podataka

## 2 Tehnički podaci

Tabela 1. Tehnički podaci:

- Referentni napon	3x230 V/400 V (-20; +15) %	EN 60038
- Nominalna struja	5 A	EN 62053-11
- Maksimalna struja	40 A, 60 A, 80 A, 100 A	
- Struja prorade	0,5 % $I_n$	EN 62053-11
- Referentna frekvencija	50 Hz	
- Klasa tačnosti Aktivna energija i snaga	2	EN 62053-21 EN 62053-22
- Konstanta brojila za aktivnu energiju (optički izlaz LED crvena)	1000 imp./kWh	EN 62052-11
- Konstanta davača impulsa za aktivnu energiju (električni izlaz- galvanski, izolovan i pasivan)	500 imp./kWh	EN 62053-31
- Karakteristike davača impulsa Napon Struja	< 27 V < 27 mA	EN 62052-11 EN 62053-31
- Potrošnja u naponskoj grani pri referentnom naponu	< 3 W, 15 VA	IEC 62053-61
- Potrošnja u strujnoj grani pri osnovnoj struji	< 4 VA	IEC 62053-61
- Potrošnja na tarifnom ulazu pri referentnom naponu	< 150 mW	
- Displej Tip Broj cifara za prikaz energije Broj cifara za prikaz snage Broj cifara za prikaz OBIS oznake Režimi rada	LCD 6+2 5+3 6 Automatski, manuelni i auto-dijagnostika	
- Upravljanje tarifama Broj dnevnih tarifa Interno tarifiranje  Eksterno tarifiranje	4 Pomoću internog časovnika Brojilo posjeduje eksterni/e tarifni/e ulaz/e	
- Mjerni period - promjenljiv (pokazivač maksimuma)	60/MP[ $\min$ ]=x, x je cijeli broj	
- Dnevni hod vremenske baze	0.5s/24h	EN 62054-11
- Rezervno vrijeme rada	12 godina sa Li-baterijom	
- Životni vijek brojila	>15 godina	
- Lokalna komunikacija	IC port, RS485,	EN 62056-21
- Daljinska komunikacija	PLC, GSM, GPRS, ETHERNET	
- Komunikacioni protokol	DLMS/COSEM	EN 62056-46
- Temperaturni radni opseg	-25°C do +55°C	EN 62052-11
- Granični temperaturni opseg	-40°C do +70°C	EN 62052-11
- Temperatura skladištenja	-40°C do +70°C	EN 62052-11
- Relativna vlažnost	≤ 95%	EN 62052-11
- Kontrola potrošnje	Eksterna sklopka (bistabilni releji 3x120A, 230V) Relejni	

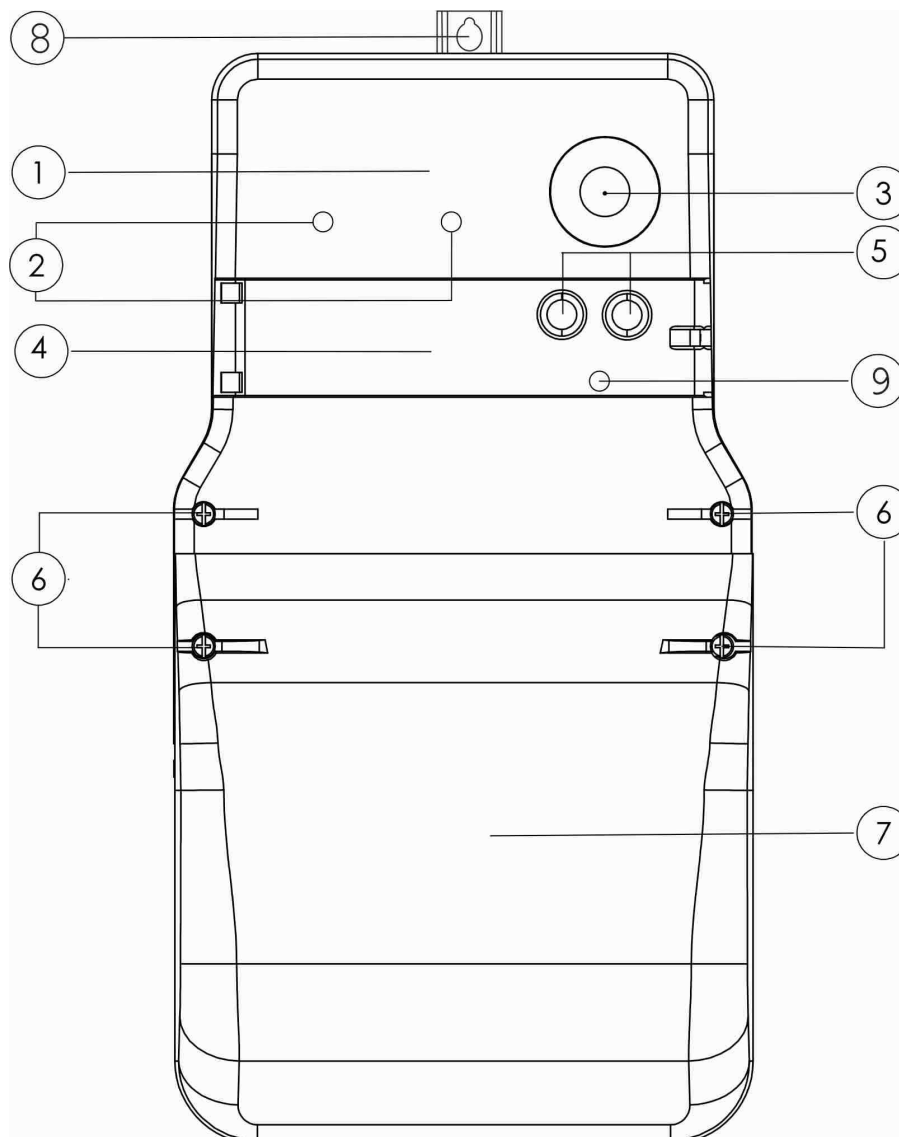


	signalni izlaz: 1 x 230 V, 5 A	
- Ispitivanje imuniteta na brze tranzijente (Burst test) Strujna i naponska kola sa/bez opterećenja Pomoćna kola >40V	4 kV 2 kV	EN 61000-4-4
- Ispitivanje imuniteta na prenapone (Surge test) Strujna i naponska kola Pomoćna kola >40V	4 kV 1 kV	EN 61000-4-5
- Ispitivanje imuniteta na kratkotrajne prekomjerne struje	$I_{ks} = 30 \times I_{max}$ $t_{ks} = 10 \text{ ms}$	EN 50740-3
- AC test	4 kV, 50 Hz, 1 min	EN 60060-1
- Udarni napon (Impulse voltage test) Strujna, naponska i pomoćna kola	6 kV, 1,2/50 $\mu\text{s}$	EN 60060-1
- Elektrostatičko pražnjenje (Electrostatic discharge) Kontaktno pražnjenje Beskontaktno pražnjenje	8 kV 15 kV	EN 61000-4-2
- Ispitivanje imuniteta na elektromagnetna RF polja Aktivno stanje I = 5 A Pasivno stanje I = 0 A	80 MHz do 2 GHz 10 V/m 30 V/m	EN 61000-4-3
- Ispitivanje pojave provodnih napona uzrokovanih RF poljem	150 kHz do 80 MHz, 10 V	EN 61000-4-6
- Ispitivanje uticaja radio interferencije Kontaktno pražnjenje Beskontaktno pražnjenje	150 kHz do 30 MHz 30 MHz do 1GHz	EN 61000-4-3
- Test na vibracije (Vibration test) Frekvencija Frekvencija <60Hz Frekvencija >60Hz Brzina (velocity) Trajanje	10 do 50 Hz $h_{const} = 0,075 \text{ mm}$ $a_{const} = 10 \text{ m/s}^2$ 1 oct/min 10 ciklusa	EN 60068-2-6
- Šok test (Shock test) Tri šoka u 6 smjerova	$a_{max} = 300 \text{ m/s}^2$ $t_i = 18 \text{ ms}$	EN 60068-2-27
- Zapaljivost (Flammability; Glow-wire flammability test) Kontaktna sila usijane žice Trajanje Testna temperatura (priključnica) Testna temperatura (kućište)	1 N 30 s 960 °C 650 °C	EN 60695-2-11
- Masa	< 1,2 kg	
- Dimenzije sa modemom sa modemom i eksternom sklopkom	300 x 175 x 68 mm 330 x 175 x 82 mm	DIN 43857
- Dimenzije priključnih provodnika Pomoćne priključne stezaljke Glavni priključci	S = 1,5 mm <sup>2</sup> S = 35 mm <sup>2</sup>	
- Step en zaštite kućišta (od prašine i vlage)	IP54	EN 60529

## 3 Izgled brojila

### 3.1 Dijelovi brojila

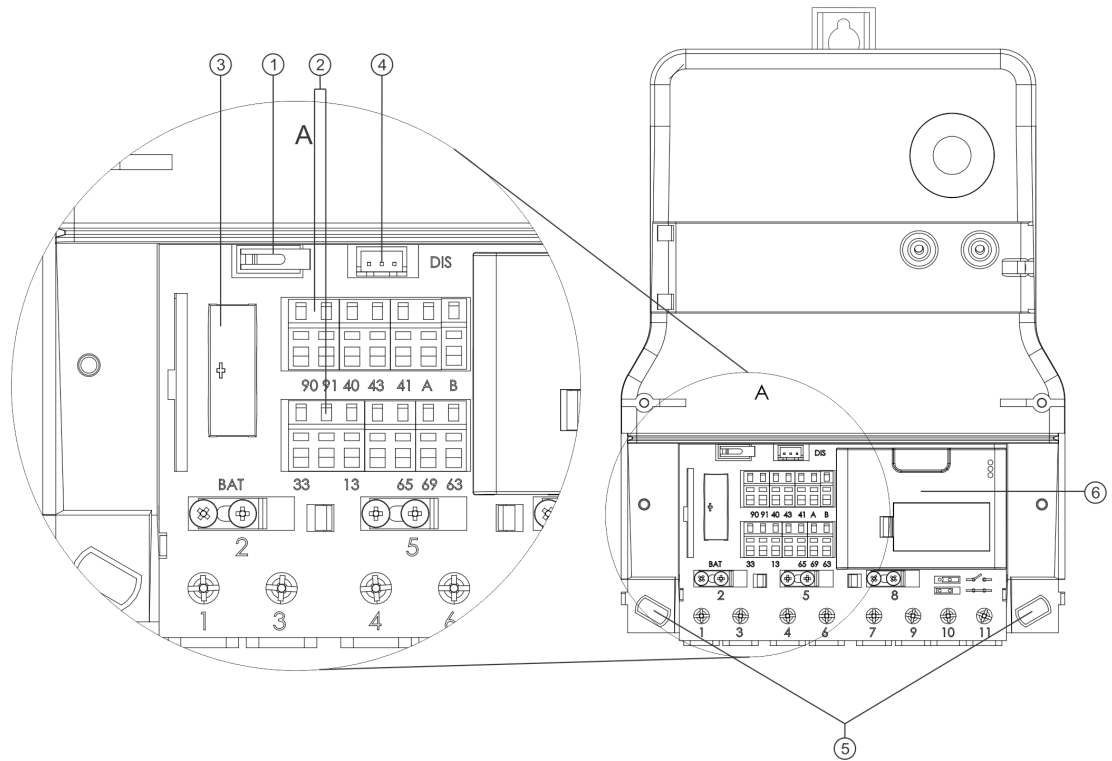
Brojilo se sastoji iz sljedećih osnovnih sklopova: kućišta sa poklopcem, priključnice sa poklopcem, strujnih senzora, eksterne sklopke (opciono), komunikacionog modula (opciono) i elektronskih modula. Sljedeća slika prikazuje osnovni izgled brojila sa dijelovima koje brojilo generalno može posjedovati:



Slika 1. Opšti prikaz dijelova brojila

Označene pozicije na slici su:

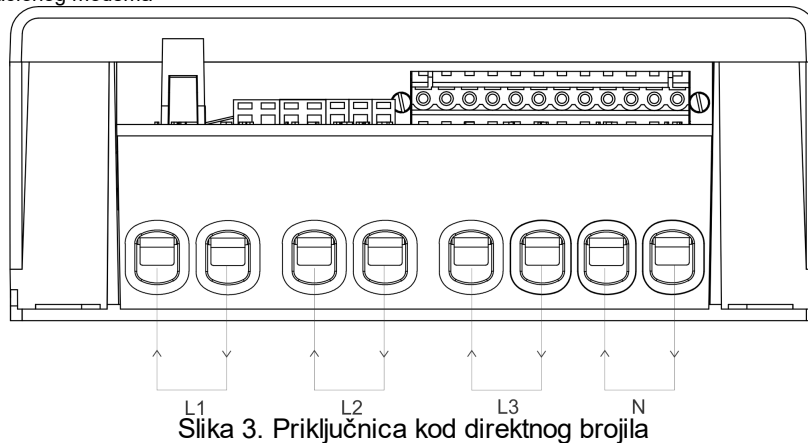
1. Gornji poklopac
2. Diode
3. Prsten za prihvat IC sonde
4. Vratanca na gornjem poklopcu
5. Taster LIST i SET
6. Mjesta za plombiranje
7. Donji poklopac
8. Uška
9. Indikator LINK



Slika 2. Brojilo bez donjeg poklopca sa obilježenim dijelovima

Označene pozicije na slici su:

1. Taster
2. Pogledati Tabelu 2
3. Baterija
4. Konektor za priključenje eksterne sklopke (opcija)
5. Rupe za pričvršćenje brojila
6. Pozicija komunikacionog modema

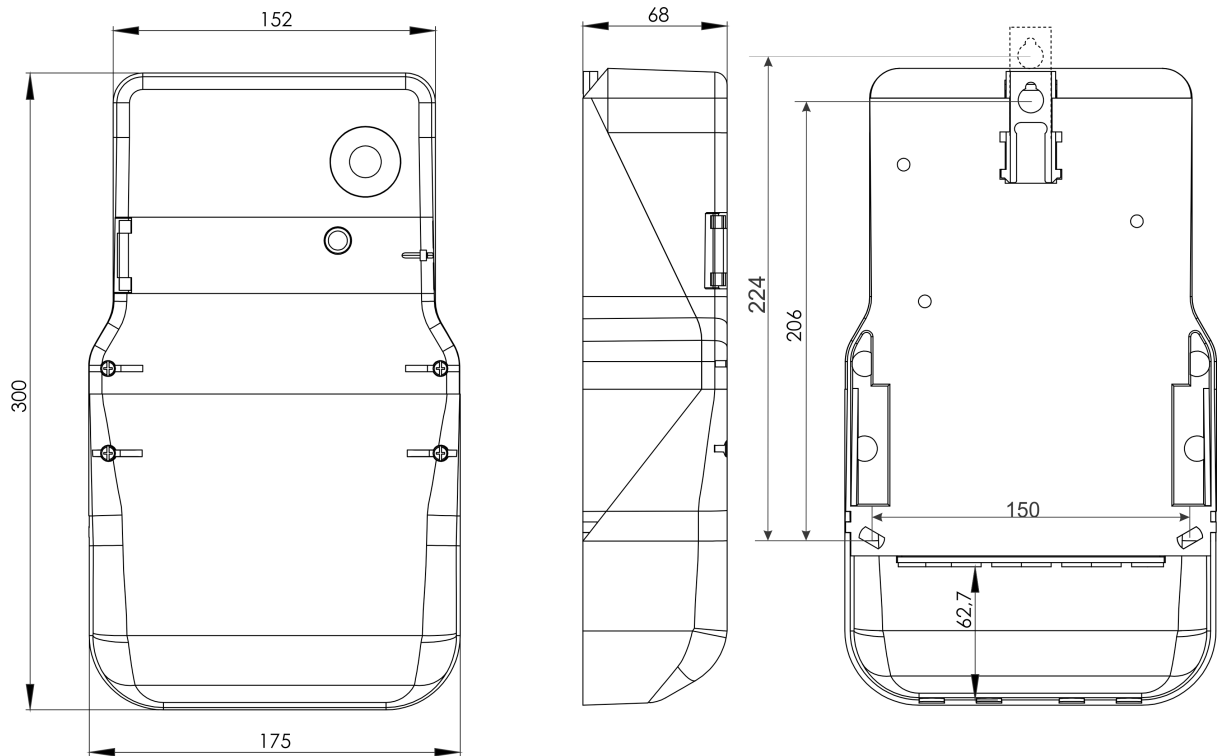


Slika 3. Priključnica kod direktnog brojila

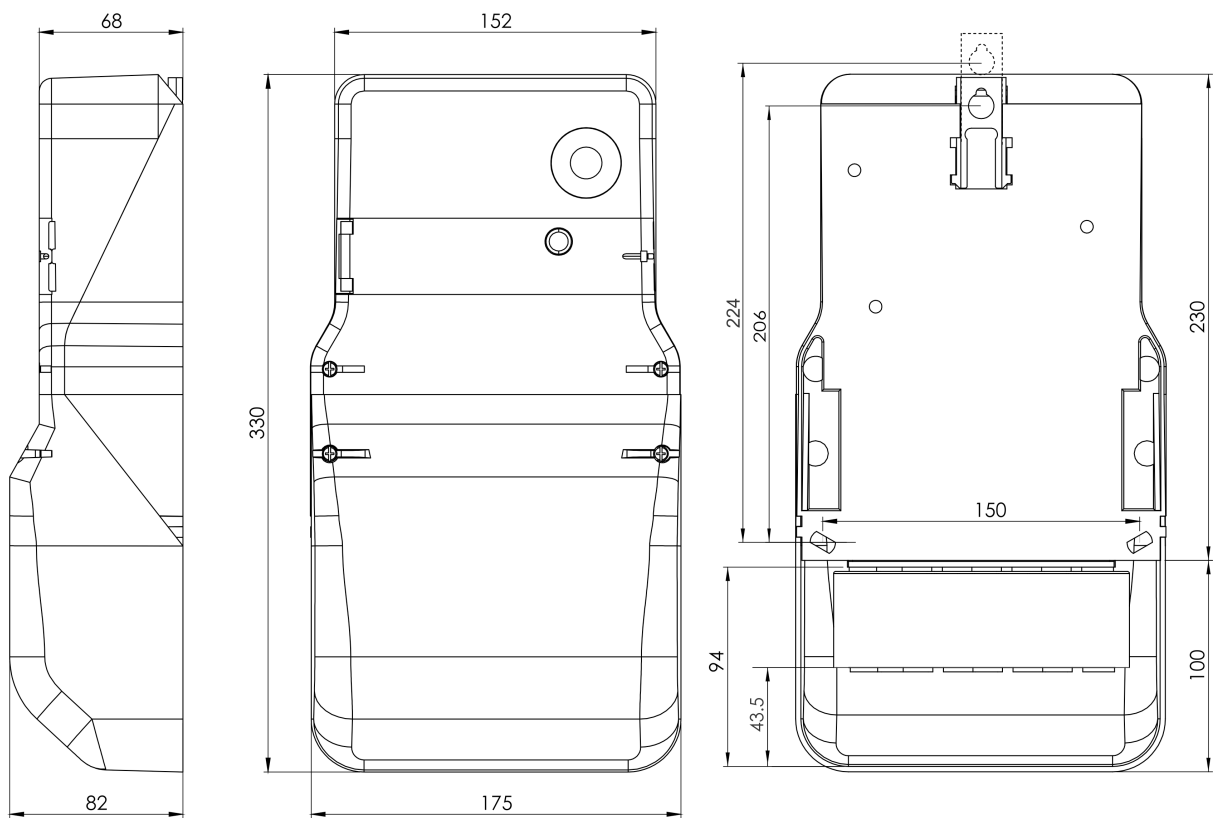
Označene pozicije na slici su:

- L1, L2, L3 - ulazi i izlazi za fazne provodnike  
 N - ulaz i izlaz za nulti provodnik

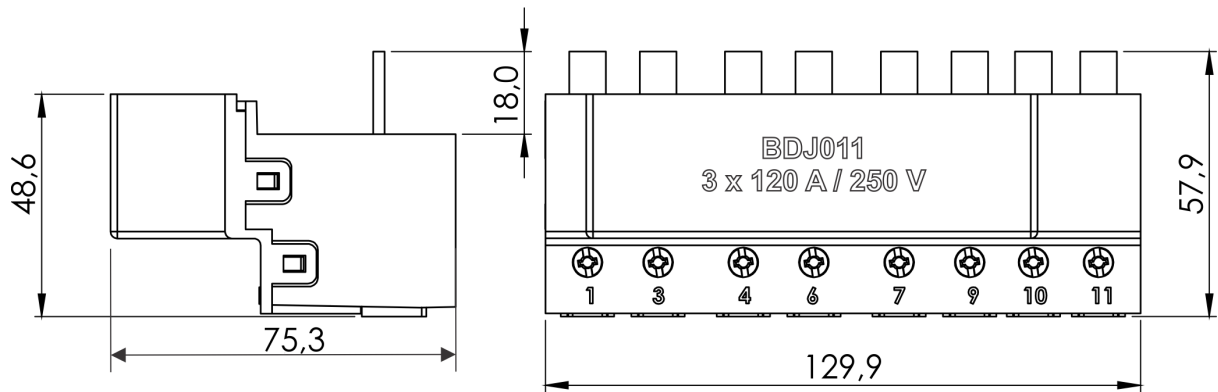
### 3.2 Dimenzije brojila



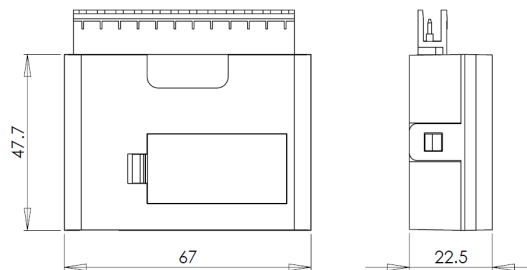
Slika 4. Dimenzije brojila u kućištu B3 sa modemom bez eksterne sklopke



Slika 5. Dimenzije brojila kućište B4 (sa modemom i eksternom sklopkom)



Slika 6. Dimenzije eksterne sklopke

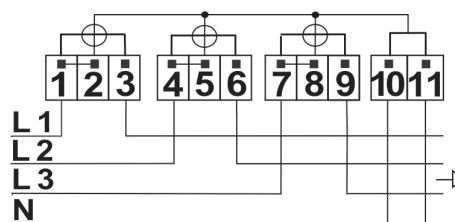


Slika 7. Dimenzije komunikacionog modema

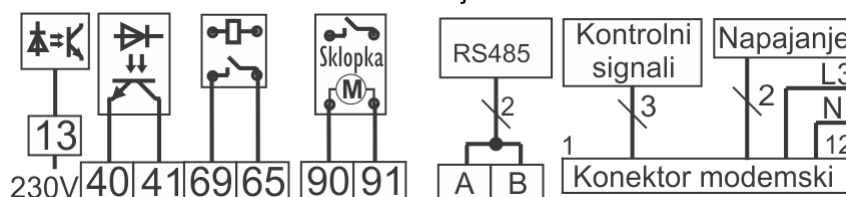
## 4 Rukovanje brojilom

### 4.1 Montaža i spajanje na mrežu

- Na gornjem dijelu kućišta je uška (pozicija 8 Slika 1) za vješanje brojila, a na donjem dvije rupe (pozicija 5, Slika 2) za pričvršćavanje brojila na mjerno mjesto. Uška na gornjem dijelu kućišta brojila je pokretna i ima dva položaja za podešavanje visine (pogledati Sliku 4). Prebacivanje uške iz jednog u drugi položaj se vrši tako da se uška u donjem dijelu stisne odgovarajućim alatom (pinceta ili kliješta) ili rukom, kako bi se oslobodila iz utora u kojem se nalazi, a podizanjem/spuštanjem uške mijenjamo njen položaj.
- Instaliranje brojila se vrši prema šemi povezivanja datoj na natpisnoj ploči brojila (Slika 8).
- Na natpisnoj ploči brojila nalazi se i šema vezivanja - ostali kontakti (Slika 9), i oznake stezaljki na priključnici sa naznačenim funkcijama (prikazano u Tabeli 2).
- Priključnica se ne može odvojiti od kućišta brojila bez prethodnog oštećenja pečata kojim je brojilo zaštićeno.



Slika 8. Šema vezivanja - direktna veza



Slika 9. Šema vezivanja - ostali kontakti

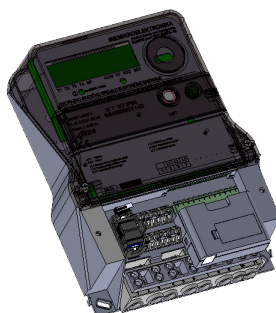
Na priključnici se pored standardnih mrežnih ulaza i izlaza nalaze i U/I signali dati u sljedećoj tabeli:

Tabela 2. Oznake stezaljki na priključnici i njihova funkcija

STEZALJKA	OZNAKA	FUNKCIJA
40	G3	Zajednički priključak (referentna tačka) za rednu stezaljku 41.
41	AA/+AA	Izlazni signal: impulsi aktivne energije
65	G9	Zajednički priključak (referentna tačka) za rednu stezaljku 69.
69	MKA1	Relejni izlaz 1
13	TE1/2	TE1/2 = 0 V - TE1; TE1/2 = 230 V - TE2
A	RS485+	RS 485
B	RS485-	
90	R	Izlazni impuls isključenje sklopke
91	S	Izlazni impuls uključenje sklopke
1	A	Konektor modemski
2	B	
3, 5, 7	NC	
4	L3	
6	N	
8	+12 V	
9	GND	
10	TXM	
11	RXM	
12	LNK	

**Montaža komunikacionog modema**

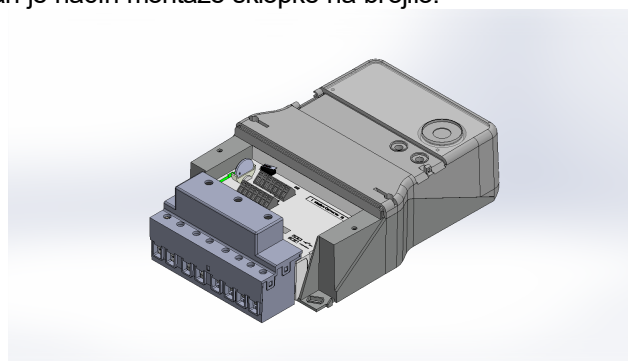
Na sljedećoj slici prikazan je način montaže komunikacionog modema na brojilo:



Slika 10. Način postavljanja komunikacionog modema na brojilo

**Montaža sklopke**

Na sljedećoj slici prikazan je način montaže sklopke na brojilo:



Slika 11. Način postavljanja bistabilne sklopke na brojilo

**4.2 Zamjena baterije**

Baterija je izmjenljiva ili neizmjenljiva u skladu sa zahtjevom kupca. Ukoliko je na brojilu izmjenljiva baterija, zamjena se vrši bez narušavanja mjeriteljske plombe. Litijumska baterija tip CR2032, 3 V

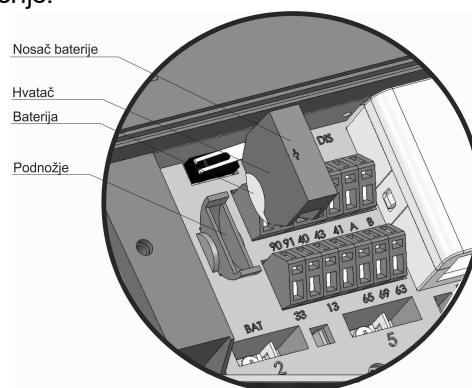
smještena je u sopstvenom kućištu koje se nalazi ispod donjeg poklopca brojila. Ona predstavlja rezervno napajanje internog časovnika koje se aktivira u slučaju nestanka osnovnog napajanja. To znači da stanje baterije utiče samo na podatke o realnom vremenu i datumu, dok svi ostali podaci ne zavise od baterije.

Baterija obezbjeđuje autonomni rad internog časovnika minimum 12 godina pri normalnim uslovima tokom upotrebe brojila. Unutar brojila je realizovana i funkcija ispitivanja stanja baterije (u auto-dijagnostičkom režimu rada brojila). Znak da je došlo do slabljenja baterije je pojava indikatora BAT LOW na displeju, pri čemu se baterija mora zamijeniti u roku od 2 mjeseca.

Postupak zamjene baterije:

- skinuti plombe sa vijaka na donjem poklopcu
- skinuti donji poklopac
- pri prisutnom napajanju brojila zamijeniti bateriju

Na sledećoj slici je prikazan detalj koji slikovito prikazuje način zamjene baterije. Operator vrši zamjenu baterije tako što rukom hvata nosač baterije i podizanjem na gore vadi bateriju iz podnožja. Nakon toga iz nosača baterije vadi bateriju i umjesto nje stavlja novu vodeći računa o polaritetu baterije (polaritet baterije je naznačen na nosaču baterije). Zatim nosač baterije sa baterijom vraća u podnožje. Ovim je obavljen postupak zamjene baterije.



Slika 12. Zamjena baterije

- vratiti donji poklopac i plombirati ga
- provjeriti realno vrijeme i datum (GDR lista, prvi i drugi prikaz)

Ukoliko je zamjena baterije sprovedena ispravno, realno vrijeme i datum će biti korektni. U slučaju da ti podaci nisu korektni, potrebno je provjeriti da li je baterija pravilno postavljena u podnožje i da li je ispoštovan polaritet baterije prema oznakama na nosaču baterije. U ovom slučaju, nakon provjere baterije, sat brojila treba podesiti na realno vrijeme i datum jednim od načina komunikacije (poglavlje 7).

### 4.3 Nepravilno vezivanje i prekid nultog provodnika

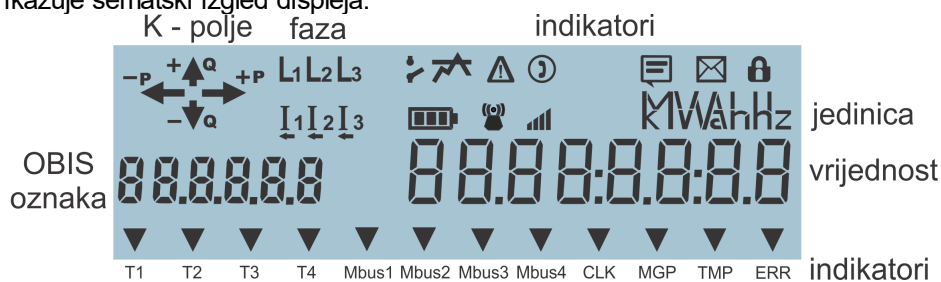
Redosljed priključenja faznih provodnika „ulaz-izlaz“ ne utiče na tačnost i ispravno mjerenje. Brojilo će ispravno raditi i u granicama naznačene klase tačnosti u slučaju nestanka jedne ili dvije faze.

U slučaju prekida nultog provodnika prije brojila (nestanka „nule“) ili u slučaju ukrštanja faznog i nultog provodnika, brojilo nastavlja da radi, bez obaveze da to bude u naznačenoj klasi tačnosti, bez vremenskog ograničenja. Nakon ponovnog uspostavljanja nominalnog režima, brojilo nastavlja da pravilno radi u naznačenoj klasi tačnosti.

## 4.4 Displej

### 4.4.1 Prikaz vrijednosti

Slika 13 prikazuje šematski izgled displeja.



Slika 13. Šematski prikaz displeja

Displej je specijalno dizajniran za ovu namjenu i organizovan je po cjelinama - poljima navedenim u nastavku.

**K - polje** - informacija o smjeru mjerene aktivne (+/-P) i reaktivne (+/-Q) snage

**faza** - indikatori prisutnosti faznih napona L1, L2 i L3

- indikatori prisutnosti faznih struja I1, I2 i I3

**jedinica** - prikaz mjerne jedinice i to:

- **Wh, kWh, MWh** - za aktivnu energiju
- **varh, kvarh, Mvarh** - za reaktivnu energiju
- **W, kW, MW** - za aktivnu snagu
- **var, kvar, Mvar** - za reaktivnu snagu
- **A** - za struje po fazi
- **V** - za napona po fazi
- **Hz** - za frekvenciju po fazi

**OBIS oznaka** - identifikacija veličine koja se prikazuje

**vrijednost** - vrijednost veličine koja se prikazuje

**indikatori** - prikaz aktivnih statusa brojila; moguće je prikazati:

**T1** - mjerenje energije u prvoj tarifi

**T2** - mjerenje energije u drugoj tarifi

**T3** - mjerenje energije u trećoj tarifi

**T4** - mjerenje energije u četvrtoj tarifi

Indikatori T1 - T4 svijetle - interno tarifiranje; blinkaju - eksterno tarifiranje

**Mbus1** - status indikator za Mbus kanal 1

**Mbus2** - status indikator za Mbus kanal 2

**Mbus3** - status indikator za Mbus kanal 3

**Mbus4** - status indikator za Mbus kanal 4


Indikatori Mbus1 - Mbus4 ne svijetle - nema instaliranih uređaja; svijetle - instaliran uređaj na kanalu, blinkaju - greška uređaja na kanalu


**CLK** - status indikator za procesorski klok, (ne svijetli - CLK korektan; svijetli - CLK nekorektan)


**MGP** - status indikator za registrovanje prisutnosti magnetnog polja, (ne svijetli - nije bilo prisustva magnetnog polja; svijetli - registrovano prisustvo magnetnog polja)


**TMP** - status indikator otvaranja poklopaca, (ne svijetli - nije registrovano otvaranje poklopaca; svijetli - otvaran poklopac priključnice; blinka - otvarani poklopci priključnice i mjernog uređaja)


**ERR** - status indikator grešaka, (ne svijetli - nije registrovana nikakva greška; svijetli - registrovana neka od grešaka koje se pamte u error registru; blinka - registrovan teži tip greške)


 status indikator suprotnog toka energije, ( ne svijetli - ispravn tok energije, svijetli - registrovan suprotan tok energije)


 status indikator za sklopku, (ne svijetli - sklopka uključena ili je mjerni uređaj bez sklopke; svijetli - sklopaka isključena; blinka - aktivirano odbrojanje vremena zatezanja pred isključenje sklopke)

 status indikator limitacije, (ne svijetli - vrijednost posmatrane mjerne veličine ispod praga limitacije; svijetli - prekoračen prag limitacije; blinka - prekoračen prag limitacije i aktivirano odbrojanje vremena zatezanja pred isključenje)


 status indikator registrovanih nezakonitih radnji, (ne svijetli - nije registrovana ni jedna nezakonita radnja; svijetli - registrovana neka od nezakonitih radnji; blinka - registrovana nezakonita radnja otvaranja poklopaca priključnice ili/i poklopca mjernog uređaja)


 status indikator daljinske komunikacije (ne svijetli - nije aktivna daljinska komunikacija; svijetli - aktivna daljinska komunikacija; blinka - registrovan time out tokom komunikacije)


 status indikator baterije (svijetli i prikazuje stanje kapaciteta baterije sa tri nivoa, blinka i ne svijetli ni jedan od nivoa stanja kapaciteta baterije - bateriju je potrebno zamjeniti u roku od 2-3 mjeseca)

 status indikator prisutnosti mreže (Ethernet ili GPRS), (ne svijetli - odsustvo mrežnog signala, svijetli - registrovano prisustvo mrežnog signala)



 status indikator kvaliteta GPRS signala, ne svijetli - nivo GPRS signala je 0, svijetli - sa 4 bara se prikazuje nivo kvaliteta GPRS signala u opsegu od 0-31, blinka - uspostavljena konekcija). Ako oba indikatora (indikator prisutnosti mreže i indikator kvaliteta GPRS signala) blinkaju - neispravni su parametri konekcije.

 status indikator za prijem korisničke poruke, (ne svijetli - nema poruke za korisnika, blinka - nepročitana poruka od strane korisnika, prikaz poruke na displeju se vrši pritiskom na taster LIST, svijetli - poruka pročitana od strane korisnika)

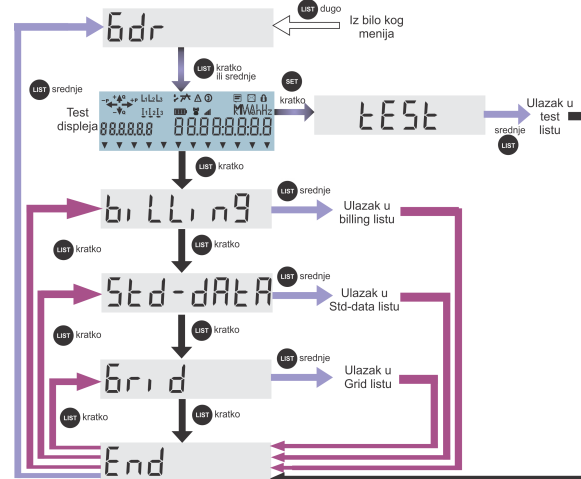
 status indikator SMS poruke, (ne svijetli - nema aktivnosti, svijetli - poruka poslana, blinka - poruka nije poslana).

#### 4.4.2 Kretanje kroz meni

Vrijednosti mjerene veličine i karakteristični kodovi prikazuju se na displeju. Po priključenju napajanja brojilo će se naći u listi opšteg prikaza (General Display Readout, u daljem tekstu GDR). Iz GDR se pomoću tastera LIST ili SET, smještenih na gornjem poklopcu brojila ulazi u druge modove rada. U auto-dijagnostički režim rada se ulazi po pozivu i tada su uključeni svi segmenti displeja. Pri korišćenju tastera razlikujemo tri vrste pritiska:

- KRATKO pritisak traje manje od 2 sekunde,
- SREDNJE pritisak traje od 2 do 5 sekundi i
- DUGO pritisak traje više od 5 sekundi.

Kako se pomoću tastera ulazi u pojedine menije brojila prikazano je dijagramom toka:



Slika 14. Dijagram toka kretanja kroz menije brojila

Iz GDR liste pritiskom na taster LIST/SET KRATKO ili LIST/SET SREDNJE ulazimo u Display Menu (DM) listu koja sadrži podmenije: billing, Std-dAtA, Grid i End. Listanje ovih podmenija obezbjeđuje LIST KRATKO naprijed, a SET KRATKO nazad. Ukoliko se nalazimo u jednom od pod-menija billing ili Grid, a pritisnemo LIST SREDNJE, onda ulazimo u njemu odgovarajuću listu. Ukoliko po ulazku u test displeja pritisnemo taster SET KRATKO ili SREDNJE ulazimo u podmeni tEST. Unutar tog menija se krećemo naprijed nazad koristeći LIST KRATKO odnosno SET KRATKO. Korisnik može sam izabrati sadržaj svih lista koristeći komunikacione kanale u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za primjenu MIKROMETER programa. Ukoliko se nalazimo na bilo kom mjestu unutar GDR liste pritiskom na taster LIST KRATKO ulazimo u auto-dijagnostički režim rada. Pritiskom na taster LIST DUGO dok smo u auto-dijagnostičkom režimu rada pokreće se akcija auto-dijagnostičkog procesa, rezultati se zapisuju u Dnevnik događaja, a ujedno se brojilo vraća na prikaz GDR liste. Iz bilo kog režima se izlazi automatski nakon 15 min, ukoliko se u tom vremenu ne pritisne nijedan taster. Ova vrijednost je programabilna.

##### 4.4.2.1 Poruke sa displeja

Za ispravno priključenje brojila na električnu mrežu potrebno je koristiti informacije sa displeja brojila. U daljem tekstu navedene su informacije koje prikazuje displej. Brojilo koje se ostavlja u objektu kupca mora na kraju imati stabilne indikatore L1, L2 i L3 i aktivne adekvatne pokazivače smjera aktivne ili/i reaktivne energije -P, +P, -Q i +Q.

**Prisustvo i pravilan redosljed faza:**

Po pravilu pad napona ispod vrijednosti od 50% naznačenog napona, vrednuje se kao odsustvo odgovarajućeg faznog napona.

**Indikatori L1, L2 i L3**

Nedostatak jednog od indikatora → nedostatak napona te faze.

Blinkanje odgovarajućih indikatora → detekcija pogrešnog smjera toka energije.

Blinkanje sva tri indikatora → nepravilan redosljed faza.

**Indikatori I1, I2 i I3**

Nedostatak jednog ili više indikatora ukazuje na to da je struja odgovarajuće faze ispod vrijednosti  $I_{st}$

**Pokazivači smjera energije -P, +P, -Q i +Q**

Ativiraju se u skladu sa smjerom protoka energije i ovisno o tipu priključenog potrošača

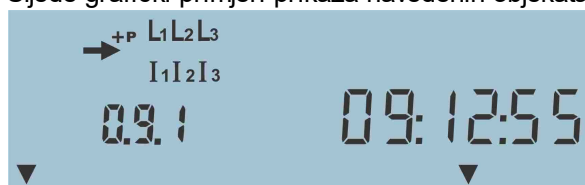
**4.4.2.2 Lista opšteg prikaza**

U osnovnom radnom režimu na displeju brojila se prikazuje lista opšteg prikaza podataka koji se očitavaju brojiлом, a u skladu sa Tabelom 3. Ova lista se skraćeno zove GDR lista (*engleski: General Display Readout list*). Svaki pojedinačni prikaz se na displeju zadržava 5 sekundi (fabrički podešena opcija). Vrijednost vremena zadržavanja pojedinačnog prikaza na displeju brojila je programabilna veličina i korisnik je sam može podesiti prema vlastitim potrebama, koristeći komunikacione kanale u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za primjenu MIKROMETER programa. Vrijeme zadržavanja prikaza na displeju je pohranjeno u profilu General Display Readout sa OBIS kodom 0.0.21.0.1.255 i određuje ga atribut Capture Period. Šta se prikazuje i kojim redoslijedom određuje se definisanjem atributa *Capture Objects* za *Grid Readout* čiji je OBIS kod 0.0.21.0.7.255 i za *Data Readout* čiji je OBIS kod 0.0.21.0.6.255.

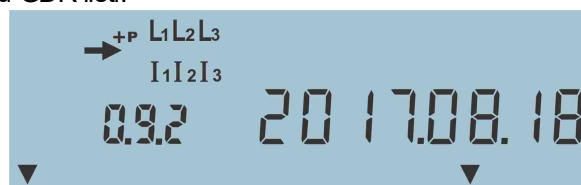
Tabela 3. GDR lista

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJA SE PRIKAZUJE	JEDINIC A
0.9.1	realno vrijeme	
0.9.2	realan datum	
97.97.0	registar grešaka	
15.8.1	apsolutna aktivna energija, tarifa 1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija, tarifa 2	kWh

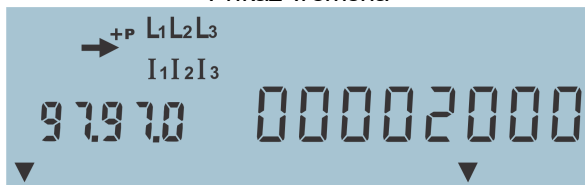
Sjede grafički primjeri prikaza navedenih objekata u GDR listi:



Prikaz vremena



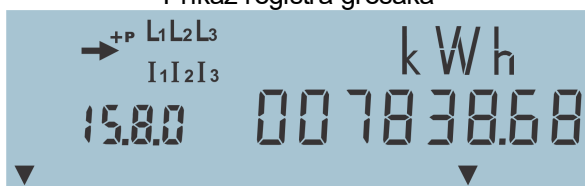
Prikaz datuma



Prikaz registra grešaka



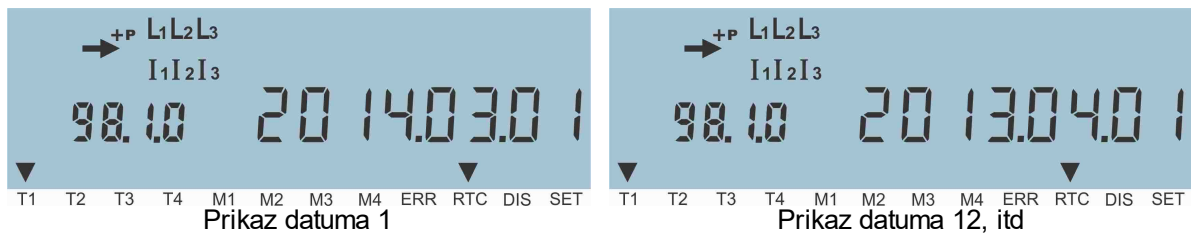
Prikaz apsolutne aktivne energije, T1



Prikaz apsolute aktivne energije, T2

#### 4.4.2.3 Lista za naplatu

Lista za naplatu (*engleski: Billing list*) sadrži mjerne registre onih veličina koje se naplaćuju. Prema fabričkom podešavanju postoji 18 naplatnih perioda u godini, a vrijednosti se bilježe svakog 1-og u mjesecu u 00 sati, 00 minuta i 00 sekundi. Do ove liste se dolazi kretanjem kroz listu opšteg prikaza pritiskom na taster LIST KRATKO dva puta. Zatim se u listu (billing) ulazi pritiskom na taster LIST SREDNJE, gde se prvo prikazuje lista datuma upamćenih naplatnih perioda poredanih hronološki, počevši od posljednjeg obračunskog perioda ka prethodnima. Kada započne novi ciklus, prostor za novi memorijski blok se obezbjeđuje tako da se briše prvi (najstariji) u nizu registara. Veličine profila podataka za naplatu (*engleski: Data of billing period*) korisnik može da podesi sam u skladu sa svojim potrebama i željama korišćenjem komunikacionih kanala u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za primjenu MIKROMETER aplikacije. Brojilo ima blokadu umanjenja dostignutih stanja tarifnih registara. Ukupno registrovana električna energija se ne može brisati. Primjer datuma naplatne liste dat je u nastavku, uz pretpostavku da smo ga izlistavali u martu 2014.



(poslednji zapamćeni billing period)

Sa jednog na drugi datum prelazimo pritiskom na LIST KRATKO. Lista datuma se završava sa End. Kada smo na End meniju imamo dvije mogućnosti:

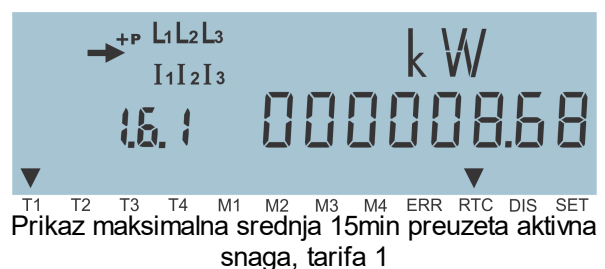
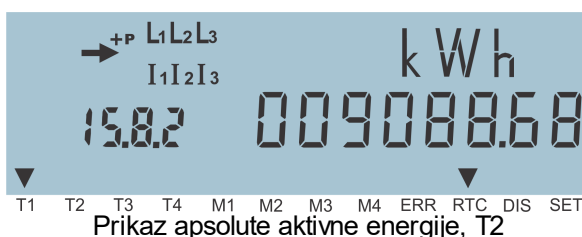
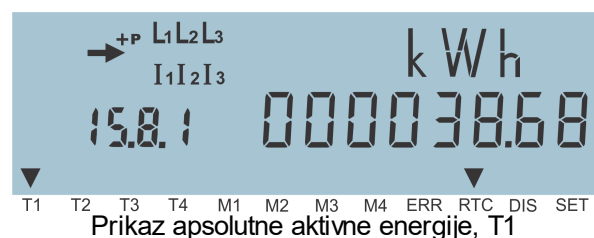
- pritiskom na LIST KRATKO (vraćamo se na datum 1 liste datuma i ponovo je možemo izlistavati) ili
- pritiskoma na LIST SREDNJE (vraćamo se na meni billing - Display Menu).

Ako nas za neki datum iz liste datuma zanima sadržaj registara koji se naplaćuju, onda kad se nađemo na njemu, pritisnemo LIST SREDNJE i ulazimo u listu registara za naplatu. Njih listamo sa LIST KRATKO i prema fabričkoj postavci ona sadrži registre navedene u Tabeli 5.

Tabela 5. Lista registara pojedinačnog naplatnog perioda

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJE SE PRIKAZUJE	JEDINICA
97.97.0	brojač arhiva za naplatu	
15.8.1	apsolutna aktivna energija, tarifa 1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija, tarifa 2	kWh
1.6.1	maksimalna srednja 15min preuzeta aktivna snaga, tarifa 1	kW
1.6.2	maksimalna srednja 15min preuzeta aktivna snaga, tarifa 2	kW

Slijede grafički primjeri kako se neki od navedenih registra prikazuju na displeju:





Prikaz maksimalna srednja 15min preuzeta aktivna snaga, tarifa 2

Sa jednog na drugi registar prelazimo pritiskom na LIST KRATKO. Lista registara se završava sa End. Kada smo na End meniju imamo dvije mogućnosti:

- pritiskom na LIST KRATKO (vraćamo se na prvi registar liste registara i možemo izlistavati) ili
- pritiskom na LIST SREDNJE (vraćamo se na onaj datum liste na koji se odnosi lista registara).

#### 4.4.2.4 Std-data lista

Po fabričkoj postavci Std-data listu sačinjavaju parametri navedeni u sledećoj tabeli.

Tabela 6. Std-data lista

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJE SE PRIKAZUJE	JEDINICA
96.6.3	vrijednost napona baterije	V
1.8.0	pozitivna aktivna energija, total	kWh
2.8.0	negativna aktivna energija, total	kWh
3.8.0	pozitivna reaktivna energija, total	kvarh
4.8.0	negativna reaktivna energija, total	kvarh
5.8.0	reaktivna energija QI, total	kvarh
6.8.0	reaktivna energija QII, total	kvarh
7.8.0	reaktivna energija QIII, total	kvarh
8.8.0	reaktivna energija QIV, total	kvarh
9.8.0	pozitivna prividna energija, total	kVAh
10.8.0	negativna prividna energija, total	kVAh
15.8.0	apsolutna aktivna energija, total	kWh
1.6.0	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, total sa vremenskim žigom	kW
2.6.0	maksimum srednje negativne aktivne snage, total sa vremenskim žigom	kW
3.6.0	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, total sa vremenskim žigom	kvar
4.6.0	maksimum srednje negativne reaktivne snage, total sa vremenskim žigom	kvar
5.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QI, total sa vremenskim žigom	kvar
6.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QII, total sa vremenskim žigom	kvar
7.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QIII, total sa vremenskim žigom	kvar
8.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QIV, total sa vremenskim žigom	kvar
9.6.0	maksimum srednje pozitivne prividne snage, total sa vremenskim žigom	kVA
10.6.0	maksimum srednje negativne prividne snage, total	kVA
0.2.8	ček suma mjernog dijela softvera	

Čeksuma mjernog dijela softvera je:

27CE447104FF1B3FC6E313BCD3235264AA7494749A06013A5848709910A8F513.

Čeksuma mjernog dijela softvera se prikazuje u polju vrijednosti (8 karaktera) i to tako da se za dva karakter s desna u lijevo pomjera prikaz. Početni prikaz je prikaz prva dva karaktera čeksume mjernog dijela softvera, a nakon toga se za dva karaktera pomjera s desna u lijevo dok se ne prikaže kompletan zapis. Karakteri koji se koriste za prikaz su cifre heksadecimalnog sistema brojeva.

Sa jednog na drugi parametar prelazimo pritiskom na LIST KRATKO - korak naprijed ili SET KRATKO - korak nazad. Lista parametara se završava sa End. Kada smo na End meniju imamo dvije mogućnosti:

- pritiskom na LIST KRATKO vraćamo se na prvi parametar liste parametara
- pritiskom na LIST SREDNJE vraćamo se na meni grid (Display Menu).

Korisnik Std-dAtA listu može da konfigurira prema svojim potrebama korištenjem aplikacije MIKROMETER.

#### 4.4.2.5 Lista parametara kvaliteta mreže

Parametri liste parametara kvaliteta mreže određuju kvalitet elektroenergetske mreže na koju je brojilo priključeno. Ova lista se skraćeno zove grid lista (*engleski: Grid list*). Po fabričkoj postavci grid listu sačinjavaju parametri navedeni u Tabeli 6.

Korisnik Listu parametara kvaliteta mreže može da konfigurira prema svojim potrebama korištenjem aplikacije MIKROMETER.

Tabela 7. Lista parametara kvaliteta mreže

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJA SE PRIKAZUJE	JEDINICA
1.7.0	trenutna pozitivna aktivna snaga	kW
2.7.0	trenutna negativna aktivna snaga	kW
3.7.0	trenutna pozitivna reaktivna snaga	kvar
4.7.0	trenutna negativna reaktivna snaga	kvar
5.7.0	trenutna reaktivna snaga, QI	kvar
6.7.0	trenutna reaktivna snaga, QII	kvar
7.7.0	trenutna reaktivna snaga, QIII	kvar
8.7.0	trenutna reaktivna snaga, QIV	kvar
9.7.0	trenutna pozitivna prividna snaga	kVA
10.7.0	trenutna negativna prividna snaga	kVA
15.7.0	trenutna apsolutna aktivna snaga (I+AI+I-AI)	kW
31.7.0	trenutna vrijednost struje, faza L1	A
51.7.0	trenutna vrijednost struje, faza L2	A
71.7.0	trenutna vrijednost struje, faza L3	A
32.7.0	trenutna vrijednost napona, faza L1	V
52.7.0	trenutna vrijednost napona, faza L2	V
72.7.0	trenutna vrijednost napona, faza L3	V
81.7.2	fazni ugao između U(L3) - U(L1)	
81.7.10	fazni ugao između U(L1) - U(L2)	
81.7.21	fazni ugao između U(L2) - U(L3)	
81.7.4	fazni ugao između I(L1) - U(L1)	
81.7.15	fazni ugao između I(L2) - U(L2)	
81.7.26	fazni ugao između I(L3) - U(L3)	
14.7.0	trenutna vrijednost frekvencije	Hz

#### 4.4.2.6 tESt lista

Po fabričkoj postavci tESt listu sačinjavaju parametri navedeni u sledećoj tabeli.

Tabela 8. tESt lista

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJA SE PRIKAZUJE	JEDINICA
96.1.0	fabrički broj brojila	
1.8.0	pozitivna aktivna energija, total	kWh
2.8.0	negativna aktivna energija, total	kWh
3.8.0	pozitivna reaktivna energija, total	kvarh
4.8.0	negativna reaktivna energija, total	kvarh
5.8.0	reaktivna energija QI, total	kvarh
6.8.0	reaktivna energija QII, total	kvarh
7.8.0	reaktivna energija QIII, total	kvarh
8.8.0	reaktivna energija QIV, total	kvarh
9.8.0	pozitivna prividna energija, total	kVAh
10.8.0	negativna prividna energija, total	kVAh
15.8.0	apsolutna aktivna energija, total	kWh
1.6.0	maksimum srednje pozitivna aktivne snage, total	kW
2.6.0	maksimum srednje negativne aktivne snage, total	kW
3.6.0	maksimum srednje pozitivna reaktivne snage, total	kvar
4.6.0	maksimum srednje negativne reaktivne snage, total	kvar

5.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QI, total	kvar
6.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QII, total	kvar
7.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QIII, total	kvar
8.6.0	maksimum srednje reaktivne snage QIV, total	kvar
9.6.0	maksimum srednje pozitivna prividne snage, total	kVA
10.6.0	maksimum srednje negativne prividne snage, total	kVA
1.4.0	srednja pozitivna aktivna snaga	kW
2.4.0	srednja negativna aktivna snaga	kW
3.4.0	srednja pozitivna reaktivna snaga	kvar
4.4.0	srednja negativna reaktivna snaga	kvar
5.4.0	srednja reaktivna snaga, QI	kvar
6.4.0	srednja reaktivna snaga, QII	kvar
7.4.0	srednja reaktivna snaga, QIII	kvar
8.4.0	srednja reaktivna snaga, QIV	kvar
9.4.0	srednja pozitivna prividna snaga, total	kVA
0.2.8	ček suma mjernog dijela softvera	

Mjerne veličine koje se prikazuju u ovoj listi se prikazuju sa tačnošću na tri decimale i koristi se u postupku baždarenja mjernog uređaja.

Korisnik tEst listu može da konfigurira prema svojim potrebama korištenjem aplikacije MIKROMETER.

## 5 Konfiguracija brojila

Brojilo se konfigurira korištenjem programskog paketa MIKROMETER. Sve što je vezano za sam postupak konfigurisanja pojedinih parametara brojila je opisano u korisničkom uputstvu za MIKROMETER i omogućava korisniku očitavanje i upisivanje svih potrebnih parametara brojila na način blizak i čitljiv za korisnika, bez obzira na internu, dosta složenu strukturu, unutar samog brojila.

### Osnovni podaci brojila

U osnovne podatke brojila spadaju: serijski broj elektrodistribucije, serijski broj, tipska oznaka, nominalne vrijednosti, verzija i ček suma programa. Ovi podaci se unose u proces proizvodnje, ne mogu se mijenjati i nalaze se u neizbrisivoj memoriji.

### 5.1 Mjerni registri

U Tabeli 9 su navedeni svi mjerni registri koje brojilo u toku rada mjeri, registruje i prikazuje:

Tabela 9. Mjerni registri

OBIS KOD	NAZIV
1.4.0	Trenutna srednja pozitivna aktivna snaga
1.6.0	Maksimum srednje pozitivne aktivne snage, total
1.6.1	Maksimum srednje pozitivne aktivne snage, T1
1.6.2	Maksimum srednje pozitivne aktivne snage, T2
1.6.3	Maksimum srednje pozitivne aktivne snage, T3
1.6.4	Maksimum srednje pozitivne aktivne snage, T4
1.7.0	Trenutna pozitivna aktivna snaga
1.8.0	Pozitivna aktivna energija, total
1.8.1	Pozitivna aktivna energija, T1
1.8.2	Pozitivna aktivna energija, T2
1.8.3	Pozitivna aktivna energija, T3
1.8.4	Pozitivna aktivna energija, T4
1.24.0	Trenutna srednja maksimalna pozitivna aktivna snaga
2.4.0	Trenutna srednja negativna aktivna snaga
2.6.0	Maksimum srednje negativne aktivne snage, total
2.6.1	Maksimum srednje negativne aktivne snage, T1
2.6.2	Maksimum srednje negativne aktivne snage, T2
2.6.3	Maksimum srednje negativne aktivne snage, T3
2.6.4	Maksimum srednje negativne aktivne snage, T4
2.7.0	Trenutna negativna aktivna snaga
2.8.0	Negativna aktivna energija, total
2.8.1	Negativna aktivna energija, T1
2.8.2	Negativna aktivna energija, T2
2.8.3	Negativna aktivna energija, T3

2.8.4	Negativna aktivna energija, T4
3.4.0	Trenutna srednja pozitivna reaktivna snaga
3.6.0	Maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, total
3.6.1	Maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, T1
3.6.2	Maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, T2
3.6.3	Maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, T3
3.6.4	Maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, T4
3.7.0	Trenutna pozitivna reaktivna snaga
3.8.0	Pozitivna reaktivna energija, total
3.8.1	Pozitivna reaktivna energija, T1
3.8.2	Pozitivna reaktivna energija, T2
3.8.3	Pozitivna reaktivna energija, T3
3.8.4	Pozitivna reaktivna energija, T4
4.4.0	Trenutna srednja negativna reaktivna snaga
4.6.0	Maksimum srednje negativne reaktivne snage, total
4.6.1	Maksimum srednje negativne reaktivne snage, T1
4.6.2	Maksimum srednje negativne reaktivne snage, T2
4.6.3	Maksimum srednje negativne reaktivne snage, T3
4.6.4	Maksimum srednje negativne reaktivne snage, T4
4.7.0	Trenutna negativna reaktivna snaga
4.8.0	Negativna reaktivna energija, total
4.8.1	Negativna reaktivna energija, T1
4.8.2	Negativna reaktivna energija, T2
4.8.3	Negativna reaktivna energija, T3
4.8.4	Negativna reaktivna energija, T4
5.4.0	Trenutna srednja reaktivna snaga, QI
5.6.0	Maksimum srednje reaktivne snage, QI
5.7.0	Trenutna reaktivna snaga QI
5.8.0	Reaktivna pozitivna induktivna energija, QI
5.8.1	Reaktivna pozitivna induktivna energija, QI, T1
5.8.2	Reaktivna pozitivna induktivna energija, QI, T2
5.8.3	Reaktivna pozitivna induktivna energija, QI, T3
5.8.4	Reaktivna pozitivna induktivna energija, QI, T4
6.4.0	Trenutna srednja reaktivna snaga, QII
6.6.0	Maksimum srednje reaktivne snage, QII
6.7.0	Trenutna reaktivna snaga QII
6.8.0	Reaktivna pozitivna kapacitivna energija, QII
6.8.1	Reaktivna pozitivna kapacitivna energija, QII, T1
6.8.2	Reaktivna pozitivna kapacitivna energija, QII, T2
6.8.3	Reaktivna pozitivna kapacitivna energija, QII, T3
6.8.4	Reaktivna pozitivna kapacitivna energija, QII, T4
7.4.0	Trenutna srednja reaktivna snaga, QIII
7.6.0	Maksimum srednje reaktivne snage, QIII
7.7.0	Trenutna reaktivna snaga QIII
7.8.0	Reaktivna negativna induktivna energija, QIII
7.8.1	Reaktivna negativna induktivna energija, QIII, T1
7.8.2	Reaktivna negativna induktivna energija, QIII, T2
7.8.3	Reaktivna negativna induktivna energija, QIII, T3
7.8.4	Reaktivna negativna induktivna energija, QIII, T4
8.4.0	Trenutna srednja reaktivna snaga, QIV
8.6.0	Maksimum srednje reaktivne snage, QIV
8.7.0	Trenutna reaktivna snaga QIV
8.8.0	Reaktivna negativna kapacitivna energija, QIV
8.8.1	Reaktivna negativna kapacitivna energija, QIV, T1
8.8.2	Reaktivna negativna kapacitivna energija, QIV, T2
8.8.3	Reaktivna negativna kapacitivna energija, QIV, T3
8.8.4	Reaktivna negativna kapacitivna energija, QIV, T4
9.4.0	Trenutna srednja pozitivna prividna snaga
9.6.1	Maksimum srednje pozitivne prividne snage, T1
9.6.2	Maksimum srednje pozitivne prividne snage, T2
9.7.0	Trenutna pozitivna prividna snaga
10.4.0	Trenutna srednja negativna prividna snaga
10.6.1	Maksimum srednje negativne prividne snage, T1
10.6.2	Maksimum srednje negativne prividne snage, T2
10.7.0	Trenutna negativna prividna snaga

13.3.1	Minimalni faktor snage, T1
13.3.2	Minimalni faktor snage, T2
13.4.0	Trenutna srednja vrijednost faktora snage, total
13.7.0	Trenutna vrijednost faktora snage
14.7.0	Trenutna vrijednost mrežne frekvencije
15.7.0	Trenutna apsolutna vrijednost aktivne snage
15.8.0	Apsolutna aktivna energija, total
15.8.1	Apsolutna aktivna energija, T1
15.8.2	Apsolutna aktivna energija, T2
15.8.3	Apsolutna aktivna energija, T3
15.8.4	Apsolutna aktivna energija, T4
31.7.0	Trenutna vrijednost struje, faza L1
31.24.0	Srednja vrijednost struje, faza L1
31.26.0	Maksimalna vrijednost struje, faza L1
32.7.0	Trenutna vrijednost napona, faza L1
32.23.0	Minimalna vrijednost napona, faza L1
32.24.0	Srednja vrijednost napona, faza L1
32.25.0	Zadnja srednja vrijednost napona, faza L1
32.26.0	Maksimalna vrijednost napona, faza L1
33.7.0	Faktor snage, faza L1
51.7.0	Trenutna vrijednost struje, faza L2
51.24.0	Srednja vrijednost struje, faza L2
51.26.0	Maksimalna vrijednost struje, faza L2
52.7.0	Trenutna vrijednost napona, faza L2
52.23.0	Minimalna vrijednost napona, faza L2
52.24.0	Srednja vrijednost napona, faza L2
52.25.0	Zadnja srednja vrijednost napona, faza L2
52.26.0	Maksimalna vrijednost napona, faza L2
53.7.0	Faktor snage, faza L2
71.7.0	Trenutna vrijednost struje, faza L3
71.24.0	Srednja vrijednost struje, faza L3
71.26.0	Maksimalna vrijednost struje, faza L3
72.7.0	Trenutna vrijednost napona, faza L3
72.23.0	Minimalna vrijednost napona, faza L3
72.24.0	Srednja vrijednost napona, faza L3
72.25.0	Zadnja srednja vrijednost napona, faza L3
72.26.0	Maksimalna vrijednost napona, faza L3
73.7.0	Faktor snage, faza L3
84.3.1	Minimalna vrijednost negativnog faktora snage, T1
84.3.2	Minimalna vrijednost negativnog faktora snage, T2
84.4.0	Srednja vrijednost negativnog faktora snage, total
84.7.0	Trenutna vrijednost negativnog faktora snage

Gore navedenim registrima korisnik može pristupiti preko komunikacionih kanala korišćenjem programskog paketa MIKROMETER ili preko displeja brojila.

## 5.2 Profili

Brojilo ima mogućnost da snima najmanje 4 profila mjernih ili registrovanih veličina. Svaki profil podržava snimanje najmanje 6 odabranih veličina (kanala). Period uzorkovanja unutar svakog profila je moguće nezavisno zadavati. Izmjena svih parametara snimanja i registrovanja profila mjernih i registrovanih veličina je moguće lokalno (preko optičkog porta) i daljinski (putem eksterne komunikacije).

Profili imaju unaprijed postavljene parametre, ali su oni programabilni za sve vrste profila. Programabilno je koji su kanali, način na koji se snimaju (sinhrono ili asinhrono), kako se očitavaju (FIFO ili LIFO) i koliki je broj unosu.

Brojilo snima sljedeće profile: profil opterećenja, profil satnih vrijednosti registara, profil dnevnih vrijednosti registara, profil mjernih veličina i profil podataka za naplatu.

### 5.2.1 Profil opterećenja 1.0.99.1.0.255

Profil opterećenja (*engleski: Load profile*), OBIS kod 1.0.99.1.0.255, omogućava memorisanje zadatih mjernih registara u zadatom periodu. Jedan snimljeni podatak profila opterećenja sadrži vrijeme i datum



kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Broj i vrsta registara koji se snimaju zavisi od zahtjeva korisnika. Fabrički je postavljen tako da se s periodom od 15 minuta snima registar trenutne maksimalne srednje aktivne pozitivne snage (OBIS kod 1.4.0). Ovako definisan profil može se snimati u trajanju od 60 dana (5760 upisa mjerenja snage). Period i kanali su programabilni.

### 5.2.2 Profil vrijednosti potrošnje 1.0.99.2.0.255

Profil vrijednosti potrošnje, OBIS kod 1.0.99.2.0.255, omogućava arhiviranje odabranih mjernih registara svakog sata i to na puni sat. Fabrički je podešeno da brojilo snima vrijednost registra ukupne apsolutne aktivne energije, OBIS kod 15.8.0. Vrstu registara koju će brojilo pamti korisnik može da podesi sam u skladu sa svojim potrebama i željama, korištenjem komunikacionih kanala u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za MIKROMETER. Jedan snimljeni podatak profila dnevnih vrijednosti registara sadrži i vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Memorija za smještaj profila satnih vrijednosti registara brojila je kapaciteta 5760 upisa.

### 5.2.3 Profil dnevnih vrijednosti registara 1.0.99.3.0.255

Profil dnevnih vrijednosti registara (*engleski: Daily profil*), OBIS kod 1.0.99.3.0.255, omogućava arhiviranje svakog dana svih registara koji se naplaćuju u prepodešeno vrijeme. Inicijalno je to 00:00:00 časova, ali je ovaj parametar programabilan. Fabrički je podešeno da brojilo snima vrijednosti registre apsolutne aktivne energije po tarifama, OBIS kod 15.8.1 i 15.8.2. Vrstu registara koju će brojilo pamti korisnik može da podesi sam u skladu sa svojim potrebama i željama, korištenjem komunikacionih kanala u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za MIKROMETER. Jedan snimljeni podatak profila dnevnih vrijednosti registara sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Memorija za smještaj profila dnevnih vrijednosti registara i statusa brojila je kapaciteta 100 upisa.

### 5.2.4 Profil mjernih veličina 1.0.99.14.0.255

Profil mjernih veličina (*engleski: Profile of measure values*), OBIS kod 1.0.99.14.0.255 omogućava arhiviranje odabranih mjernih registara u određenom vremenskom periodu (capture period), i taj vremenski period je programabilan parametar. Odabir mjernih veličina koje će brojilo pamti korisnik može da podesi sam u skladu sa svojim potrebama i željama, korištenjem komunikacionih kanala u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za MIKROMETER. Fabrički je podešeno da se snimaju srednje vrijednosti napona i struje po fazama na svakih 10 minuta. Jedan snimljeni podatak profil mjernih veličina sadrži pored vrijednosti snimanih registara vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Memorija za smještaj profila mjernih veličina brojila je kapaciteta 1160 upisa.

### 5.2.5 Profil podataka za naplatu 0.0.98.1.0.255

Profil podataka za naplatu (*engleski: Data of billing period*), OBIS kod 0.0.98.1.0.255, omogućava arhiviranje svih registara koji se naplaćuju u zadatim vremenskim periodima. Jedan snimljeni podatak arhive sadrži vrijeme i datum snimanja registara (*engleski: time stamp*) i stanje registra grešaka, OBIS kod 0.0.97.97.0.255. Fabrički je arhiva podešena tako da postoji 24 naplatna perioda i da se vrijednosti bilježe svakog prvog u mjesecu u 00:00:00 časova. Fabrički je podešeno da brojilo snima stanja registara apsolutne aktivne energije po tarifama T1 i T2, OBIS kod 15.8.1 i 15.8.2 i stanje registara maksimalne srednje 15-o minutne preuzete aktivne snage po tarifama, OBIS kod 1.6.1 i 1.6.2. Vrstu registra koju će brojilo pamti korisnik može da podesi sam u skladu sa svojim potrebama i željama korištenjem komunikacionih kanala u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za MIKROMETER.

## 5.3 Dnevnik događaja 0.0.99.98.0.255

Dnevnik događaja (*engleski: Standard Event Log*), OBIS kod 0.0.99.98.0.255, omogućava memorisanje u posebne memorijske registre svih bitnijih događaja za brojilo kao što su: nestanak napajanja, dolazak napajanja, narušavanje integriteta mjerenja, struja bez napona, detekciju snažnog magnetnog polja (vrijednost pri kojoj dolazi do detektovanja je 200 mT, u skladu sa standardom EN 50470), itd. Vrste događaja kao i njihovi kodovi koji se upisuju u dnevnik događaja uređeni su prema DLMS/COSEM standardu. Jedan snimljeni podatak dnevnika događaja pored samog događaja koji se snima, obavezno mora sadržavati vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*), te status pri kom je snimljen posmatrani događaj, a opcionalno može da sadrži i registre za naplatu. Memorijski prostor rezervisan za ovu namjenu dozvoljava snimanje (bez prepisivanja podataka) niza od 200 događaja. Dnevnik događaja nije izbrisiv nikakvom spoljnom intervencijom. U nastavku je data tabela događaja koji se upisuju u ovaj dnevnik:

Tabela 10. Statusi za dnevnik događaja

SPECIFIČNI DOGAĐAJI	STATUS
Nestanak napajanja	1
Dolazak napajanja	2
Daylight saving time omogućen ili onemogućen	3
Podešavanje vremena	4
Podešavanje datuma	5
Nekorektn sat realnog vremena	6
Baterija zamjenjena	7
Napon baterije nizak	8
Aktivirana tarifna tabela	9
Registar grešaka obrisani	10
Registar alarma obrisani	11
Greška programske memorije	12
Greška RAM	13
Greška NV memorije	14
Watchdog greška	15
Greška mjernog sistema	16
Softver spreman za aktiviranje	17
Softver aktivan	18
Programirana pasivna tarifna tabela	19
Promjena jednog ili više parametara brojila	47
Global key(s) changed	48
FW verification failed	51
Raspored faza pogrešan	88
Nedostaji nulti provodnik	89
Profil opterećenja obrisani	254
Dnevnik događaja obrisani	255

#### 5.4 Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti 0.0.99.98.1.255

U dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti (*engleski: Fraud Detection Log*), OBIS kod 0.0.99.98.1.255, se upisuju događaji koji su navedeni u narednoj tabeli, sa vremenskim žigom kada su se desili.

Tabela 11. Statusi za dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti

SPECIFIČNI DOGAĐAJI	STATUS
Otvoren donji poklopac	40
Zatvoren donji poklopac	41
Detektovan uticaj snažnog magnetnog polja	42
Prestanak uticaja snažnog magnetnog polja	43
Otvoren gornji poklopac	44
Zatvoren gornji poklopac	45
Greška u pristupu brojilu (n-ti pogrešan pristup)	46
Greška u dešifrovanju ili pristupu brojilu (n-ta grška)	49
Ponovljen napad	50
Dnevnik događaja obrisani	255

Memorijski prostor rezervisan za ovu namjenu dozvoljava snimanje (bez prepisivanja podataka) niza od 30 događaja.

#### 5.5 Mjerenje kvaliteta električne energije

**Podnaponi i prenaponi** - Brojilo registruje nastanak podnapona/prenapona i prestanka istih u skladu sa EN 50160. Pragovi podnapona i prenapona su parametri koji se podešavaju. Inicijalno za podnapon se smatra vrijednost napona 20% niža od  $U_n$ , a za prenapon vrijednost napona 15% viša od  $U_n$ .

**Prekid napajanja** - Brojilo registruje broj i ukupno trajanje kratkotrajnih prekida napajanja (prekidi napajanja kraći od 3 minuta) i dugotrajne prekide napajanja (prekidi napajanja duži od 3 minuta), u skladu sa EN 50160.

### 5.5.1 Dnevnik kvaliteta električne energije 0.0.99.98.4.255

Svaka pojava nekog od prethodno navedenih događaja se registruje u dnevniku kvaliteta električne energije (*engleski: Power Quality Log*), OBIS kod 0.0.99.98.4.255. Jedan snimljeni podatak obavezno sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*), te kodove koji odgovaraju posmatranim događajima. Memorijски prostor rezervisan za ovu namjenu dozvoljava 100 upisa. U nastavku je data tabela događaja koji se upisuju u ovaj dnevnik:

Tabela 12. Statusi za dnevnik kvaliteta električne energije

SPECIFIČNI DOGAĐAJI	STATUS
Podnapon L1	76
Podnapon L2	77
Podnapon L3	78
Prenapon L1	79
Prenapon L2	80
Prenapon L3	81
Nedostatak napona L1	82
Nedostatak napona L2	83
Nedostatak napona L3	84
Normalan napon L1	85
Normalan napon L2	86
Normalan napon L3	87
Obrisan dnevnik	255

### 5.5.2 Dnevnik prekida napajanja 1.0.99.97.0.255

U Dnevnik prekida napajanja, OBIS kod 1.0.99.97.0.255, brojilo zapisuju prekide napajanja. Fabrički je podešeno da se zapisuje stanje registra trajanja zadnjeg dužeg nestanka napajanja (OBIS kod 96.7.19). Mjerna jedinica za vrijednost očitane iz ovog registra je sekunda. Pored stanja ovog registra u dnevnik se zapisuje i vremenski žig (datum i vrijeme). Preko registra vremenskog praga za duge prekide napajanja (OBIS kod 0.0.96.7.20.255) se definiše koji prekidi se smatraju dugotrajnim. Fabrički podešena vrijednost registra 0.0.96.7.20.255 je 180 s. Memorija za smještaj ovako definisanog dnevnika prekida napajanja je kapaciteta za 10 zapisa.

## 5.6 Upravljanje potrošnjom

Brojilo ima mogućnost upravljanja potrošnjom, i to pomoću odgovarajućeg eksternog prekidačkog modula (bistabilne sklopke), samo na brojilu sa direktnim priključkom, koji vrši funkcije daljinskog isključenja/uključenja kupca i limitiranja dozvoljene maksimalne aktivne snage. Pored toga brojilo ima minimum jedan upravljački izlaz (nezavisan relej) za upravljanje pojedinim trošilima u instalaciji kupca (funkcija upravljanja potrošnjom).

Brijilo se može tako parametrizovati da mu se definiše kategorija (grupa) kojoj pripada, a u cilju realizacije funkcije upravljanja potrošnjom za slučaj jedovremenog isključenja/uključenja prekidačkih modula kod većeg broja korisnika.

### 5.6.1 Relej

Brojilo posjeduje jedan upravljački izlaz (nezavisan relej) za upravljanje pojedinim potrošačima u električnoj instalaciji potrošača. Upravljački izlaz je realizovan kao galvanski odvojen relej, čije su tehničke karakteristike 230V, 5A, a priključci izvedeni na priključnici brojila. Relej posjeduje mirni i radni kontakt. Relej se može koristiti kao tarifni izlaz za upravljanje tarifama drugih brojila (samo radni kontakt za 1 i drugu tarifu), a može se sa njim upravljati i nezavisno od tarifnih promjena. Upravljanje ovim relejom je inicijalno postavljeno tako da se sa istim upravlja putem komande iz AMM Centra, ali se može programirati da se automatski aktivira u skladu sa važećim tarifnim programom.

Relej se aktivira u skladu sa važećim tarifnim programom, a definiše se u objektu Tariffication script table OBIS kod 0.0.10.0.100.255 koristeći aplikaciju MIKROMETER, kroz koji se definiše stanje releja (isklj./uklj.) za svaku tarifu unutar tarifnog programa.

Relej se upravlja daljinski iz AMM centra u skladu s EN 62056-46 koristeći objekat Load Mgmt-Relay Control 1, OBIS kod 0.1.96.3.10.255. Fabrički je postavljen mod upravljanja 6 (control mode attribute).

## 5.7 Upravljanje tarifama

Brojilo posjeduje kontinuirani prikaz trenutno aktivnog tarifnog registra. Zavisno od toga šta je izvor tarifnih promjena, upravljanje tarifama može da bude dvojako. Izvor tarifnih promjena može biti:

- interni tarifni plan ili
- eksterni tarifni ulazi.

Ako je riječ o internom tarifnom kalendaru, on se unosi u brojilo korišćenjem MIKROMETER programa i jednog od komunikacionih kanala. Interni tarifni kalendar se može mijenjati u skladu sa željama i potrebama korisnika. Interno upravljanje tarifama brojila se realizuje u skladu sa internim časovnikom. Tarifnim programom je predviđeno definisanje četiri različite sezone, osam različitih dana u okviru sezone i deset različitih dana za praznike. Broj promjena tarife u toku dana je minimalno osam.

Ako je riječ o eksternom tarifnom ulazu tarife se obrađuju u skladu sa Tabelom 13. Eksterno upravljanje tarifnim registrima se izvodi pomoću jedne redne stezaljke za priključenje kontrolnog napona 230V i ima prioritet nad lokalnim upravljanjem tarifnim registrima. Ova funkcija se realizuje isključivo po zahtjevu distributera električne energije.

Tabela 13. Eksterni tarifni ulazi

	Stezaljka 13
TE1	0 V
TE2	230 V

## 5.8 Interni časovnik

Lokalno upravljanje tarifama brojila se realizuje pomoću internog časovnika. Tačnost i druge osobine internog časovnika su realizovane saglasno sa standardom EN 62052-21 i EN 62054-21. Podešavanje i sinhronizacija tačnog vremena i drugih osobina internog časovnika (integracioni period) se realizuju na isti način kao i u slučaju parametrizacije energetske veličina i preko istih komunikacionih interfejsa. Napajanje internog časovnika se realizuje kao osnovno i rezervno. Osnovno napajanje je iz energetske mreže. U slučaju nestanka ovog napajanja časovnik se automatski prebacuje na rezervno napajanje. Brojilo posjeduje kalendar realnog vremena. Interni časovnik posjeduje funkciju automatskog prelaska sa zimskog na ljetnjo računanje vremena, i obrnuto (*engleski: Daylight Saving Time - DST*), a prema kalendaru srednjeevropskog vremena (*engleski: Central European Time - CET*).

## 5.9 Statusi i greške 0.0.96.10.1.255 i 0.0.97.97.0.255

U toku rada brojila vrši se snimanje specifičnih stanja brojila u 8-bitni status registar (ST), OBIS oznaka 0.0.96.10.1.255, a nastale greške se snimaju u 4-bajtni registar grešaka (FF), OBIS oznaka 0.0.97.97.0.255. Status registar se pamti pri svakom upisu u profil opterećenja i u dnevnik događaja. U Tabeli 14 su navedeni specifični događaji koji se pamte u status registru:

Tabela 14. Bitovi statusnog registra

Pozicija bita u ST-u	OBJAŠNJENJE
7	Nestanak napajanja
6	Rezervisano
5	Podešavanje sata
4	Rezervisano
3	Daylight saving
2	Nekorektan datum
1	Nekorektno vrijeme
0	Kritična greška

U Tabeli 15 su navedene greške koje se pamte u registru grešaka:



Tabela 15. Bitovi registra grešaka

Pozicija bita u FF-u	OBJAŠNJENJE
0	Nekorektan sat realnog vremena
1	Zamjenjena baterija
2 - 5	Rezervisano za buduće potrebe

6, 7	Rezervisano za buduće potrebe
8	Greška programske memorije
9	Greška RAM-e
10	Greška stalne memorije
11	Greška mjernog sistema
12	Watchdog greška
13	Nezakonita aktivnost
14, 15	Rezervisano za buduće potrebe
16	Greška M-Bus komunikacije kanal 1
17	Greška M-Bus komunikacije kanal 2
18	Greška M-Bus komunikacije kanal 3
19	Greška M-Bus komunikacije kanal 4
20	Pokušaj nedozvoljena aktivnost M-Bus kanal 1
21	Pokušaj nedozvoljena aktivnost M-Bus kanal 2
22	Pokušaj nedozvoljena aktivnost M-Bus kanal 3
23	Pokušaj nedozvoljena aktivnost M-Bus kanal 4
24 – 31	Rezervisano za buduće potrebe

## 5.10 Zaštita integriteta mjerenja

Kada se brojilo prvi put instalira na mrežu i zatvori sa oba poklopca u roku od 30s nakon uključanja napajanja automatski će se uključiti sklop za zaštitu integriteta mjerenja. Ovaj događaj će se snimiti u dnevnik događaja. Brojilo ima i mogućnost detekcije snažnog magnetnog polja u svojoj blizini. U slučaju djelovanja magnetnog polja na brojilo u dnevniku registrovanih nezakonitih aktivnosti se snima događaj.

Na displeju brojlara će se uključiti indikator  nezakonitih radnji (indikacija djelovanja magnetnog polja). Ova greška se može resetovati iz centara samo pristupnom lozinkom koja to dozvoljava. Ova funkcija se realizuje po zahtjevu distributera električne energije. Vrijednost pri kojoj dolazi do detektovanja je 200 mT, u skladu sa standardom EN 50470-1. U slučaju da se tokom dalje upotrebe brojlara otvori bilo koji od poklopaca brojlara ili ako brojilo u svojoj blizini detektuje snažno magnetno polje, to će se snimiti u dnevnik događaja kao poseban događaj i pri tom će se memorisati svi mjerni registri koji se naplaćuju. Na ovaj način se obezbjeđuje da nema neevidentiranog otvaranja niti jednog od poklopaca brojlara niti narušavanja mjerenja usljed uticaja magnetnog polja. Na displeju brojlara će se uključiti indikator  nezakonitih radnji (otvaranje jednog od poklopaca). Korišćenjem aplikacije MIKROMETER, bilo kojom od raspoloživih oblika komunikacije, ovaj podatak će biti dostupan centru. Ova greška se može resetovati samo pristupnom lozinkom koja to dozvoljava. Brojilo takođe ima blokadu umanjenja dostignutih stanja pojedinih tarifnih registara, što je realizovano softverski.

## 5.11 Izmjena softvera

Brojilo podržava opciju izmjene sopstvenog softvera (*engleski: firmware upgrade*). Ovaj proces ni na koji način ne mijenja mjerne karakteristike brojlara, podatke koji su memorisani u brojilu (podatke o mjerenju, statusu, itd), konfiguracione parametre ili operacione parametre brojlara - svi ti podaci ostaju neizmjenjeni i nakon izmjene softvera.

Upis novog softvera u brojilo može biti obavljen na dva načina:

- **lokalno** - upis novog softvera se vrši putem lokalnog električnog interfejsa brojlara na koji se povezuje ručni terminal/prenosni računar koji posjeduje odgovarajući softver za upis novog softvera u brojilo
- **daljinski** - upis novog softvera se vrši putem lokalnog eksternog komunikacionog modula brojlara koji se povezuje sa AMM centrom na kome se nalazi odgovarajući softverski modul za upis novog softvera u brojilo.

Novi softver se upisuje u brojilo zajedno sa njegovom ček-sumom, koja predstavlja parametar na osnovu kojeg uređaj provjerava ispravnost novog softvera. U slučaju da provjera ne prođe pozitivno, ili iz nekog razloga proces upisa novog softvera ne bude uspješno završen, brojilo nastavlja sa korišćenjem stare

verzije softvera. Nakon što uređaj ustanovi ispravnost novog softvera u dnevniku događaja se zabilježi vrijeme i datum primanja novog softvera, kao i vrijeme i datum početka primjene novog softvera.

Po primjeni novog softvera brojilo izvršava auto-dijagnostiku, a rezultate te dijagnostike je moguće očitati na brojilu (lokalno i daljinski).

## 5.12 Auto-dijagnostika

Brojilo ima realizovanu funkciju auto-dijagnostike, tokom koje se ispituje ispravno izvršavanje osnovnih funkcija brojila.

Auto-dijagnostika se obavezno izvodi pri priključenju na mrežu tj. po svakom povratku napajanja (power up), te pri svakoj promjeni softvera u brojilu. Može se pokrenuti i na zahtjev ovlašćenog lica na samom mjernom mjestu kretanjem kroz osnovni meni displeja pomoću tastera LIST. Auto-dijagnostički režim rada displeja je objašnjen u poglavlju 4.4.2.

U toku procesa auto-dijagnostike provjerava se:

- integritet memorije u brojilu
- statusi i alarmi na brojilu
- displej brojila
- status baterije.

Pored ovih izvode se i sljedeće provjere: provjera konekcije ka eksternom komunikacionom modulu, prisutnost napona u svim fazama itd. Po završetku procesa auto-dijagnostike dobijeni rezultati se upisuju u dnevnik događaja.

## 5.13 Bezbjednost podataka

U cilju bezbjednosti podataka, podaci kojima se lokalno pristupa su zaštićeni provjerom prava pristupa sa najmanje dva nivoa, te enkripcijom podataka koji se prenose.

Brojilo u potpunosti podžava DLMS Security kao što je definisano u DLMS/COSEM Green Book, 10-o izdanje, sekcija 9.2.

Resursima brojila se može pristupiti tek nakon identifikacije i autentifikacije korisnika koji pristupa brojilu.

**Prvi nivo** predstavlja zaštitu od neovlaštenog čitanja podataka putem optičkog porta i ostvaruje se preko softverskog paketa instaliranog na ručnom uređaju (*engleski: Pocket PC*) ili prenosnom računaru, koji se predstavlja brojilu i time omogućava prenos i očitavanje podataka.

**Drugi nivo** predstavlja zaštitu od neovlaštene izmjene softvera brojila, promjene ostalih parametara brojila, kao i lokalnog uključenja/isključenja prekidačkog modula. Ove akcije nad brojilom se omogućavaju skidanjem poklopca priključnice (narušavanja plombe distribucije). Ostvaruje se isto preko softverskog paketa instaliranog na ručnom uređaju ili prenosnom računaru, koji u zavisnosti od vrste korisnika, kao i provjere poklapanja lozinke brojila, omogućava da se određene promjene parametara brojila proslijede brojilu. Parametri koji se mogu mijenjati na ovom nivou su vrijeme i tarifni program.

Matični podaci o brojilu (godina proizvodnje, oznaka tipa i serijski broj) ne mogu se mijenjati. Takođe, podaci o električnoj energiji kao i podatak o maksimalnoj 15-minutnoj snazi nisu promjenjivi. Ovi podaci se nalaze u dijelu stalne memorije brojila i njihov integritet je nezavisan od vremena koje je brojilo provelo bez napajanja (i osnovnog i rezervnog). Nije moguće mijenjati registre koji čuvaju obračunske podatke. Svi ostali podaci mogu biti, preko komunikacionog modula (komunikatora) i IC porta, mijenjani prema važećem tarifnom sistemu po nalogu ovlaštenih lica.

Svaka izmjena parametara/softvera registrovana je u standardnom dnevniku događaja sa datumom i vremenom izmjene. Daljinsku parametrizaciju brojila je moguće izvršiti tek nakon unosa odgovarajuće lozinke.

Brojilo posjeduje skup bezbjednosnih algoritama i bezbjednosnih ključeva za zaštitu poruka realizovano u skladu sa DLMS/COSEM standardom i to Security Suite Id 0 (AES-GCM-128 Authenticated Encryption, AES-128 Key-Wrap Key Transport).

## 6 Komunikacija

Komunikacija između brojila i različitih uređaja (ručni terminali, komunikacioni modem, itd.) je moguća preko interfejsa RS485 i MBus, pri čemu se koristi model podataka, aplikativni sloj i identifikaciona struktura prema DLMS/COSEM. Komunikacioni dio brojila je izveden tako da omogućava istovremenu

komunikaciju sa brojilom preko sva tri interfejsa na brojilu, bez njihovog međusobnog ometanja, a pogotovo bez uticaja na mjerni dio brojila. Električni interfejsi su galvanski izolovani od mjernog dijela brojila.

Sa brojilom se može komunicirati:

- **direktno** pomoću IC porta i komunikacionog interfejsa RS485,
- **indirektno** preko komunikacionog modema.

Električni interfejs RS485 je dvožični i koristi se za:

- spregu sa komunikacionim modemom za daljinsko očitavanje (GPRS modem, PLC modem, i sl.). Signali za RS485 (A i B) se nalaze na komunikacionom konektoru 1 čiji je raspored signala dat u Tabeli 2 (Pogledati Sliku 9 Šema vezivanja - ostali kontakti - poglavlje 4.1 Montaža i spajanje na mrežu) ,
- direktno povezivanje sa prenosnim računarom kada je potrebno direktno pristupiti brojilu/parametrima brojila,
- eventualno povezivanje više brojila na magistralu u slučajevima grupisane ugradnje brojila (redne stezaljke - pogledati Sliku 9, poglavlje 4.1 Montaža i spajanje na mrežu).

### **IC port**

Ako se želi komunicirati s brojilom korišćenjem IC porta potrebno je IC sondu postaviti na metalnu kružnu pločicu na gornjem poklopcu brojila sa oznakom prema gore. IC sondu spojiti na ručni terminal ili laptop PC. Korišćenjem programa MIKROMETER omogućeno je očitavanje i programiranje svih potrebnih parametara po protokolu EN 62056-46 (DLMS).



Slika 15. Komunikacija brojila i ručnog terminala upotrebom IC sonde

### **Komunikacioni modem**

U okviru kućišta brojila, postoji poseban prostor za ugradnju komunikacionog modula. Komunikacioni modem se na električni interfejs brojila i mrežni napon povezuje pomoću „plug in“ konektora (pogledati poglavlje 4.1 Montaža i spajanje na mrežu, slika 11). Dimenzije modema su projektovane prema DIN 43857, a izgled kućišta modema sa dimenzijama je prikazan u poglavlju 3.4 Dimenzije brojila na slici 8. Realizovan je tako da se ne preklapa sa prostorom predviđenim za druge svrhe. Brojilo se može postaviti na mrežu bez komunikacionog modema, a za naknadnu ugradnju ili zamejenu brojilo nije potrebno skidati sa mreže, niti je potrebno skidanje mjeriteljske plombe. Modem ne zavisi logički od brojila, odnosno zamjena starog i instalacija novog se svodi na prostu fizičku zamjenu, dok softver u koncentratoru ili AMM centru sprovodi logičku zamjenu. Nezavisno od izabranog komunikacionog modema koristi se protokol EN 62056-46 (DLMS). Postoji svjetlosna indikacija rada modema koja je izvedena na natpisnoj ploči brojila, a ogleda se uključanjem LED indikatora **LINK** i ukazuje na operativnost priključenog modema. U slučaju PLC modema to je znak da se modem konfigurisao u postojeću PLC mrežu, što znači da je uspostavljen komunikacioni put između koncentratora i brojila na koje je postavljen taj modem.. Komunikacioni modem se napaja iz brojila, pri čemu ukupna potrošnja brojila i komunikacionog modema ne premašuje potrošnju iz tabele tehničkih karakteristika.

## 7 Tip brojila

Oznaka brojila je u sledećoj formi:

**MEX6xx - XXXXXXXX**

gdje je:

"ME" - oznaka proizvođača, Mikroelektronika ad;

"X" - Tip brojila; **M** - monofazno brojilo, **T** - trofazno brojilo;

"6" - generacija brojila;

"xx" - zajedno sa 6 određuje verziju aplikativnog softvera; moguće vrijednosti: **00, 50 - 99**;

"-" - separator;

"XXXXXXXX" - oznaka funkcionalnosti.

Oznaka funkcionalnosti se formira na osnovu Tabele funkcionalnosti i dodatnih objašnjenja.



TABELA FUNKCIONALNOSTI

Kućište		Procesor		Mjerenje		Senzor		In	Im	Un		Klasa tačnosti mjerenja					BMR	P0	P1	P2	P3	P3 int.	Rez. nap.	Sklopka		MF	TMP	BLT	AA(41)	RA(43)	TA1/2	TA3/4	TE1/2	LPUS	LIST	SET		
Tip	Bin. kod.	Tip	Bin. kod.	Tip	Bin. kod.	Tip	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	A	Bin. kod.	R	Bin. kod.	S	Bin. kod.	Bin. kod.	IC	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.	Bin. kod.			
B2	000	SAM4CMS4C	000	Direktno	00	CT	0	x A	00	x A	000	x V	00		000																							
B3	001	SAM4CMS8C	001	Poluind.	01	CT&Shunt	1	1 A	01	6 A	001	57.7 V	01	0.1	001	0.5	01	0.5	01	00	NE	0	NE	0	NE	0	NE	0	NE	0	NE	0	NE	0	NE	0	NE	0
B4	010	SAM4CMS16C	010	Indirektno	10			5 A	10	10 A	010	230 V	10	0.2	010	2	10	2	10																			
B6	011	SAM4CMS32C	011	Multiopseg	11			10 A	11	40 A	011	57.7-230 V	11	0.5	011	3	11	3	11																			
B7	100	SAM4CMP4C	100							60 A	100																											
B8	101	SAM4CMP8C	101							80 A	101																											
B9	110	SAM4CMP16C	110							100 A	110																											
B10	111	SAM4CMP32C	111							120 A	111																											

BINARNI ZAPIS ODABRANIH FUNKCIONALNOSTI (osjenčene)

001	110	00	0	10	110	10	011	01	01	0	1	10	00	000	0	01	01	1	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1
-----	-----	----	---	----	-----	----	-----	----	----	---	---	----	----	-----	---	----	----	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---

0011100001011010011010101100000000101110111011

Razdvojiti gornji binarni zapis na 6-bitne binarne brojeve i svakom od brojeva dodati ispred "00" (osjenčeno)

00	001110	00	000101	00	101001	00	101010	00	110000	00	000010	00	111011	00	111011
----	--------	----	--------	----	--------	----	--------	----	--------	----	--------	----	--------	----	--------

Formirane 8-bitne brojeve pretvoriti u decimalne brojeve

14	5	41	42	48	2	59	59
----	---	----	----	----	---	----	----

Na osnovu dobijenih decimalnih brojeva i tabele Base64 oznaka funkcionalnosti brojila je sledeća

O	F	p	q	w	C	7	7
---	---	---	---	---	---	---	---

Tabela Base64

Uppercase Letters		Lowercase Letters		Digits		Symbols	
Index	Character	Index	Character	Index	Character	Index	Character
0	A	26	a	52	0	62	+
1	B	27	b	53	1	63	/
2	C	28	c	54	2		
3	D	29	d	55	3		
4	E	30	e	56	4		
5	F	31	f	57	5		
6	G	32	g	58	6		
7	H	33	h	59	7		
8	I	34	i	60	8		
9	J	35	j	61	9		
10	K	36	k				
11	L	37	l				
12	M	38	m				
13	N	39	n				
14	O	40	o				
15	P	41	p				
16	Q	42	q				
17	R	43	r				
18	S	44	s				
19	T	45	t				
20	U	46	u				
21	V	47	v				
22	W	48	w				
23	X	49	x				
24	Y	50	y				
25	Z	51	z				

Ukoliko je brojilo trofazno sa gore odabranim funkcionalnostima njegova oznaka je sledeća: **MET6xx-OfpqwC77**

Značenje skraćenica u tabeli funkcionalnosti:

In - nominalna struja brojila

Im - maksimalna struja brojila

Un - nominalni napon brojila

A - aktivna enerija i sanaga

R - reaktivna enerija i sanaga

S - prividna enerija i sanaga

BMR - baterijski mod rada

(P0-P2) - lokalni komunikacioni portovi

IC - optički kom. port

MBW -M-Bus wired (žični)

MBWL - M-Bus wireless (bežični)

P3 - kom. port za modeme

P3 int - interni modem

MF - detekcija magnetnog polja

TMP - detekcija otvaranja poklopaca brojila

BLT - pozadinsko svetlo (backlight)

AA(41) - električni galvanski izolovan i pasivan izlaz za impulse aktivne energije

RA(43) - električni galvanski izolovan i pasivan izlaz za impulse reaktivne energije

TA1/2 - relejni izlaz 1

TA3/4 - relejni izlaz 2

TE1/2 - tarifni ulaz

LPUS - taster za lokalna potvrda uključenja sklopke

LIST i SET - tasteri za izbor prikaza mjernih veličina na displeju