

Trofazno statičko brojilo električne energije MET410-E34N-I05 IM060 UN230_B3

© MIKROELEKTRONIKA A.D.



KORISNIČKO UPUTSTVO

O dokumentu

Trofazno statičko brojilo električne energije MET410-E34N-I05 IM060 UN230_B3

Autor: MIKROELEKTRONIKA A.D.

Namjena

Ovaj dokument se odnosi na Trofazno statičko brojilo električne energije MET410-E34N-I05 IM060 UN230_B3.

U dokumentu je predstavljeno sljedeće:

- izgled brojila sa opisom pojedinačnih dijelova
- principi montaže brojila
- način korišćenja brojila (parametrizacija, puštanje u rad i održavanje)
- pravilno korišćenje brojila kako ne bi došlo do rizičnih pojava
- način korišćenja softverskog alata za komunikaciju sa brojilom

Ciljna grupa korisnika

Dokument je prvenstveno namjenjen tehnički osposobljenim radnicima koji su raspoređeni na poslovima rukovodioca tehničkog sektora u preduzećima koja kao primarnu djelatnost imaju distribuciju električne energije.

Sadržaj

1 Uvod	7
1.1 Namjena brojila	7
1.2 Funkcije brojila	7
1.3 Lista referentnih dokumenata	8
2 Tehnički podaci	10
3 Izgled brojila	13
3.1 Dijelovi brojila	13
3.2 Opšti opis brojila	15
3.3 Natpisna ploča	16
3.4 Dimenzije brojila	17
4 Rukovanje brojilom	18
4.1 Montaža i spajanje na mrežu	18
4.2 Zamjena baterije	20
4.3 Nepravilno vezivanje i prekid nultog provodnika	21
4.4 Displej	21
4.4.1 Prikaz vrijednosti	21
4.4.2 Kretanje kroz meni	22
4.4.2.1 Poruke sa displeja	23
4.4.2.2 Lista opšteg prikaza	24
4.4.2.3 Lista za naplatu	25
4.4.2.4 Lista parametara kvaliteta mreže	27
4.4.2.5 tEst lista	29
5 Konfiguracija brojila	30
5.1 Mjerni registri	30
5.2 Profili	33
5.2.1 Profil opterećenja	33
5.2.2 Profil satnih vrijednosti registara	33
5.2.3 Profil dnevnih vrijednosti registara	33
5.2.4 Profil mjernih veličina	33
5.2.5 Profil podataka za naplatu	33
5.3 Mjerenje maksimuma snage	33
5.4 Dnevnik događaja	34
5.5 Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti	35
5.6 Mjerenje kvaliteta električne energije	36
5.6.1 Dnevnik kvaliteta električne energije	36
5.7 Upravljanje potrošnjom	36
5.7.1 Prekidački modul (bistabilna sklopka)	36
5.7.1.1 Daljinsko upravljanje potrošnjom	37
5.7.1.2 Limitiranje dozvoljene maksimalne snage	37
5.7.1.3 Daljinsko isključenje / uključanje kupca (prekid isporuke EE)	38
5.7.1.4 Dnevnik upravljanja potrošnjom	38

5.7.2 Relej	38
5.8 Upravljanje tarifama	38
5.9 Interni časovnik.....	39
5.10 Statusi i greške.....	39
5.11 Zaštita integriteta mjerenja.....	40
5.12 Izmjena softvera.....	40
5.13 Auto-dijagnostika	41
5.14 Bezbjednost podataka.....	41
6 Elektronski moduli brojila	41
7 Komunikacija.....	42
7.1 PLC modem	43
7.2 GSM/GPRS modem.....	43
7.3 Ethernet modem.....	44
8 Lista objekata.....	45
9 µMeter	51
9.1 Konekcije.....	51
9.1.1 Parametri konekcije	52
9.1.2 Konekcija sa brojlom	53
9.2 Klase	53
9.2.1 Sat realnog vremena	53
9.2.2 Profili	54
9.2.3 Tarifna tabela	54
9.2.4 Tabela sa specijanim danima	55
9.2.5 Registri	56
9.2.6 Podešavanje prekidača opterećenja	58
9.2.7 Objekat greške	58
10 Tip brojila.....	60

1 Uvod

1.1 Namjena brojila

Trofazna elektronska brojila su namjenjena za mjerenje aktivne električne energije i snage i reaktivne električne energije 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
- Snimanje profila opterećenja
- Snimanje dnevnika događaja
- Snimanje parametara kvaliteta mreže
- Evidentiranje i pamćenje narušavanja integriteta mjerenja
- Arhiviranje podataka po unaprijed zadatom planu u toku 18 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
- Integriran RS232, RS485 komunikacioni interfejs
- Eksterna sklopka
- Komunikacija ka modemu RS485
- Auto-dijagnostika
- Bezbjednost podataka

1.3 Lista referentnih dokumenata

Brojilo električne energije je izrađeno u skladu sa standardima:

- EN 13757-2 - Sistemi komunikacija za mjerila i daljinsko čitanje mjerila
- Dio 2: Fizički i sloj veze
- EN 13757-3 - Sistemi komunikacija za mjerila i daljinsko čitanje mjerila
- Dio 3: Namjenski aplikacioni sloj
- EN 13757-4 - Sistemi komunikacija za mjerila i daljinsko čitanje mjerila
- Dio 4: Bežično očitavanje mjerila (Radio čitanje mjerila za rad u SRD opsegu 868 MHz do 870 MHz)
- EN 50160 - Karakteristike napona napajanja javnih distribucionih sistema
- EN 50470-1 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
- Dio 1: Opšti zahtjevi, ispitivanja i uslovi ispitivanja
- Oprema za mjerenje (indeksi klase A, B i C)
- EN 50470-3 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
- Dio 3: Posebni zahtjevi
- Statička brojila za aktivnu energiju (klase A, B i C)
- EN 60038 - IEC Standardni naponi
- EN 60060-1 - Visokonaponske tehnike ispitivanja
- Dio 1: Opšte definicije i ispitni zahtjevi
- EN 60068-2-6 - Ispitivanja uticaja okoline
- Deo 2-6: Ispitivanja
- Ispitivanje Fc: Vibracije (sinusoidne)
- EN 60068-2-27 - Postupci osnovnih ispitivanja uticaja okoline
- Deo 2: Ispitivanja
- Ispitivanje Ea i uputstvo: Udari
- EN 60529 - Stepni zaštite obezbijeđeni kućištima (IP kod)
- EN 60695-2-11 - Ispitivanje na opasnost od vatre
- Dio 2-11: Ispitne metode na bazi užarene/vrele žice
- Ispitna metoda gorivosti užarene žice za krajnje proizvode
- EN 60947-7-1 - Niskonaponska sklopna i upravljačka postrojenja
- Dio 7-1: Pomoćna oprema
- Priključni blokovi za bakarne provodnike
- EN 61000-4-1 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Dio 4-1: Ispitne i mjerne tehnike
- Pregled serija
- EN 61000-4-2 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Ispitivanje imuniteta na elektrostatička pražnjenja
- EN 61000-4-3 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Dio 4-3: Tehnike ispitivanja i mjerenja
- Ispitivanje otpornosti na zračeno radiofrekventno elektromagnetno polje
- EN 61000-4-4 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Dio 4: Tehnike mjerenja i ispitivanja, Odjeljak 4: Ispitivanje imunosti na brze električne prelazne pojave/iskrenje
- EN 61000-4-5 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Dio 4-5: Tehnike mjerenja i ispitivanja
- Ispitivanje imunosti prema prenaponima
- EN 61000-4-11 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Dio 4-11: Tehnike mjerenja i ispitivanja
- Ispitivanje imunosti opreme na promjene napona, padove napona i kratke prekide
- EN 61000-4-29 - Elektromagnetna kompatibilnost (EMC)
- Dio 4-29: Tehnike mjerenja i ispitivanja
- Ispitivanje imunosti pri padovima napona, kratkim prekidima i varijacijama napona na d.c. ulaznim priključcima snage
- EN 62052-11 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)

- Opšti zahtjevi, ispitivanja i uslovi ispitivanja
- Dio 11: Oprema za mjerenje
- EN 62052-21
 - Mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
 - Upravljanje tarifom i opterećenjem
 - Dio 11: Posebni zahtjevi za kontrolu prijemnika električnih impulsa/Napomena: Primjenjuje se zajedno sa IEC 62052-21 i serijom IEC 62059 (IEC 62054-11:2004)
- EN 62053-11
 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
 - Posebni zahtjevi
 - Dio 11: Elektromehanička brojila za aktivnu energiju (klase 0.5, 1 i 2)
- EN 62053-21
 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
 - Posebni zahtjevi
 - Dio 21: Statička brojila za aktivnu energiju (klase 1 i 2)
- EN 62053-22
 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
 - Posebni zahtjevi
 - Dio 22: Statička brojila za aktivnu energiju (klase 0,2S i 0,5S)
- EN 62053-23
 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenična struja - a.c.)
 - Posebni zahtjevi
 - Dio 23: Statička brojila reaktivne energije (klase 2 i 3)
- EN 62053-31
 - Oprema za mjerenje električne energije (naizmjenične struje)
 - Posebni zahtjevi
 - Dio 31: Uređaji sa impulsnim izlazom za elektromehanička i elektronska brojila (samo dvožična).
- EN 62054-11
 - Mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
 - Upravljanje tarifom i opterećenjem
 - Dio 11: Posebni zahtjevi za kontrolu prijemnika električnih impulsa
 - Napomena: Primjenjuje se zajedno sa IEC 62052-21 i serijom IEC 62059 (IEC 62054-11:2004)
- EN 62054-21
 - Mjerenje električne energije (naizmjenična struja)
 - Upravljanje tarifom i opterećenjem
 - Dio 21: Posebni zahtjevi za uklopne časovnike
- EN 62055-31
 - Mjerenje električne energije - Sistemi pretplate
 - Dio 31: Posebni zahtjevi - Statička pretplatnička brojila za aktivnu energiju (klase 1&2) (IEC 62055-31:2005)
- EN 62056-21
 - Mjerenje električne energije
 - Razmjena podataka za očitavanje brojila, upravljanje tarifom i opterećenjem
 - Dio 21: Direktna razmjena lokalnih podataka
- EN 62056-46
 - Mjerenje električne energije
 - Razmjena podataka za očitavanje brojila, tarife i upravljanje opterećenjem,
 - Dio 46 - Nivo veze podataka koji koriste HDLC protokol
- EN 62056-61
 - Mjerenje električne energije
 - Razmjena podataka za očitavanje brojila, upravljanje tarifom i opterećenjem
 - Dio 61: Sistem za identifikaciju objekta (OBIS)
- DIN 43857
 - Dimenzije brojila

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	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 Reaktivna energija	1 3
		EN 62053-21 EN 62053-22 EN 62053-23
- Konstanta brojila za aktivnu energiju (optički izlaz LED crvena)	1000 imp./kWh	EN 62052-11
- Konstanta brojila za reaktivnu energiju (optički izlaz LED crvena)	1000 imp./kvarh	EN 62052-11
- Konstanta davača impulsa za aktivnu energiju (električni izlaz- galvanski, izolovan i pasivan)	500 imp./kWh	EN 62053-31
- Konstanta davača impulsa za reaktivnu energiju (električni izlaz- galvanski, izolovan i pasivan)	500 imp./kvarh	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	10 godina sa Li-baterijom	
- Životni vijek brojila	>15 godina	
- Lokalna komunikacija	IC port, RS485,	EN 62056-21
- Daljinska komunikacija	PLC, GSM, GPRS,	

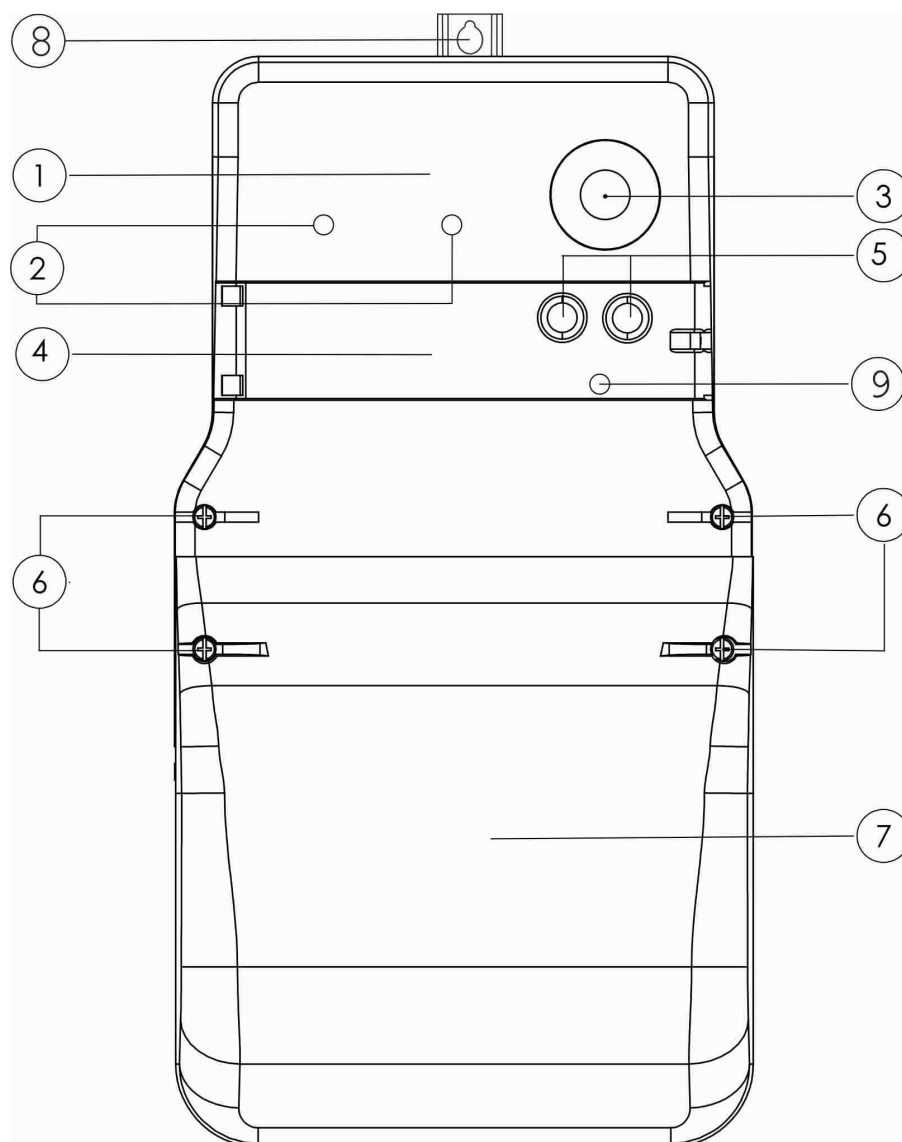
	ETHERNET	
- Komunikacioni protokol	DLMS/COSEM	EN 62056-46
- Temperaturni radni opseg	-25°C do +55°C	EN 62052-11
- Granični temperaturni opseg	-40°C do +70°C	EN 62052-11
- Temperatura skladištenja	-40°C do +70°C	EN 62052-11
- Relativna vlažnost	≤ 95%	EN 62052-11
- Kontrola potrošnje	Eksterna sklopka (bistabilni releji 3x100A, 230V) (opciono) 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 μs	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		DIN 43857

sa modemom	300x175x68 mm	
- Dimenzije priključnih provodnika Pomoćne priključne stezaljke Glavni priključci	S = 1,5 mm ² S = 35 mm ²	
- Stepen zaštite kućišta (od prašine i vlage)	IP54	EN 60529

3 Izgled brojila

3.1 Dijelovi brojila

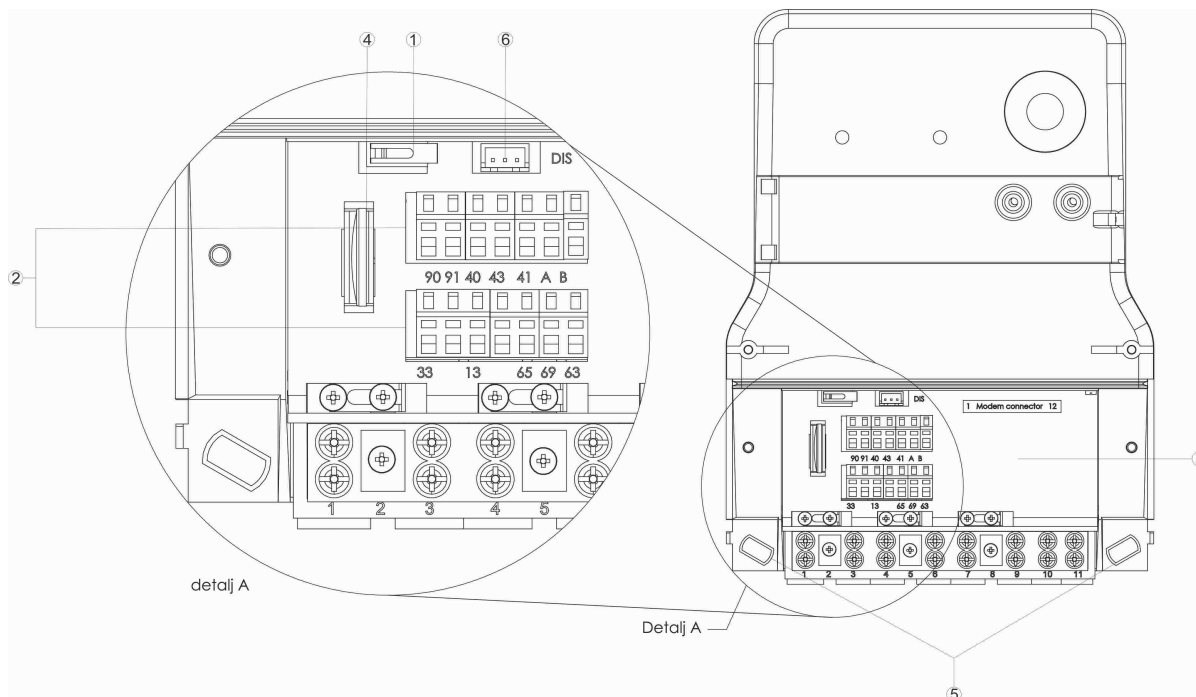
Brojilo se sastoji iz sljedećih osnovnih sklopova: kućišta sa poklopcem, priključnice sa poklopcem, strujnih senzora, eksterne sklopke (opciono), komunikacionog modula (opciono) i elektronskih modula. Sljedeća slika prikazuje osnovni izgled brojila sa dijelovima koje brojilo generalno može posjedovati:



Slika 1. Opšti prikaz dijelova brojila

Označene pozicije na slici su:

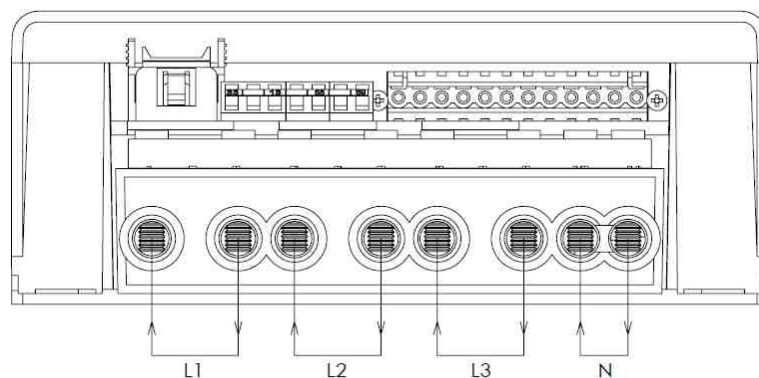
1. Gornji poklopac
2. Diode
3. Prsten za prihvat IC sonde
4. Vratanca na gornjem poklopcu
5. Taster LIST i SET
6. Mjesta za plombiranje
7. Donji poklopac
8. Uška
9. Indikator LINK



Slika 2. Brojilo bez donjeg poklopca sa obilježenim dijelovima

Označene pozicije na slici su:

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



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 Opšti opis brojila

Kućište brojila, poklopci i priključnica napravljeni su od kvalitetnog materijala samogasivih osobina koji je otporan na mehaničke uticaje, UV zračenje i prodor prašine, vode i čvrstih tijela u skladu sa EN 62052-11. Nivo zaštite od prodiranja prašine i vode je u skladu sa IP54, a prema EN 60529. Brojilo zadovoljava stepen električne izolacije klase II. Kućište brojila je napravljeno od materijala, koji se nakon životnog vijeka brojila može reciklirati. Dizajn i konstrukcija brojila osiguravaju zaštitu od električnog šoka, prekomjernog zagrijavanja ili paljenja. Gornji poklopac je proziran da bi omogućio očitavanje podataka sa displeja i podataka sa natpisne ploče.

Priključnica je izvedena kao demontažna radi eventualne zamjene. U priključnici, vodovi brojila se spajaju u stezaljkama sa bakarnom strujnom šinom i sa jednim zavrtnja, prema standardu EN 62052-11. Priključnica je realizovana na takav način da se u potpunosti eliminiše mogućnost proklizavanja navoja, ispadanja zavrtnjeva iz sjedišta, a istovremeno obezbjeđuje lako ponovno uvrtnje zavrtnjeva i sigurno otvaranje stezaljki u skladu sa veličinom otvora za uvođenje provodnika u priključnicu bez obzira na položaj brojila. Način pričvršćivanja provodnika na priključnicu osigurava adekvatan i dugotrajan kontakt tako da ne postoji rizik slabljenja ili nedozvoljenog zagrijavanja, a sve to bez dodatnih intervencija na provodniku (savijanje, povećavanje poprečnog presjeka i sl.). Priključnice su izrađene od materijala koji sprječava koroziju te minimalizuje prelazni otpor pri spajanju na standardne bakarne provodnike. Rastojanje između priključnice i donjeg dijela donjeg poklopca je veće ili jednako 40 mm. Pomoćni ili komandni priključci se izvode po principu „plug in“ ili odgovarajućim stezaljkama. Stezaljke u priključnici brojila kao i pomoćne priključne stezaljke su označene brojevima prema normiranim šemama spajanja. Šeme spajanja se nalaze s unutrašnje strane poklopca priključnice. Pogledati poglavlje 4.1.

Bistabilna sklopka se montira kao produžena priključnica ispod donjeg poklopca na priključnicu brojila (eksterna). Eksterna bistabilna sklopka je povezana sa brojilom putem žičnog MBus interfejsa (master) u skladu sa standardima EN 13757-2 i EN 13757-3. Električne i mehaničke specifikacije bistabilne sklopke su u skladu sa EN 62055-31 UC3, gdje je maksimalna struja prekidanja jednaka maksimalnoj struji brojila ili 20% veća od maksimalne struje brojila (zavisno od zahtjeva kupca). Sklopka prekida strujno kolo prema potrošaču.

Elektronski moduli su izvedeni kao višeslojne štampane ploče na kojima su digitalne i analogne komponente prostorno razdvojene. Na taj način, samom tehnološkom izvedbom ploča, obezbjeđena je otpornost na elektromagnetne i druge smetnje. Komponente koje se koriste pripadaju novim generacijama elektronskih komponenti i gotovo sve su proizvedene u SM tehnologiji (površinska montaža).

Komunikacioni modem se ugrađuje ispod donjeg poklopca i povezuje se sa brojilom pomoću „plug in“ konektora. Može biti realizovan nekim od modula: GSM, GPRS, PLC, . Na gornjem poklopcu brojila se nalazi metalni **prsten za prihvat IC sonde**. Detaljniji opis svih vrsta komunikacije je u poglavlju 7.

Strujni senzori su strujni mjerni transformatori od čije klase zavisi klasa tačnosti brojila.

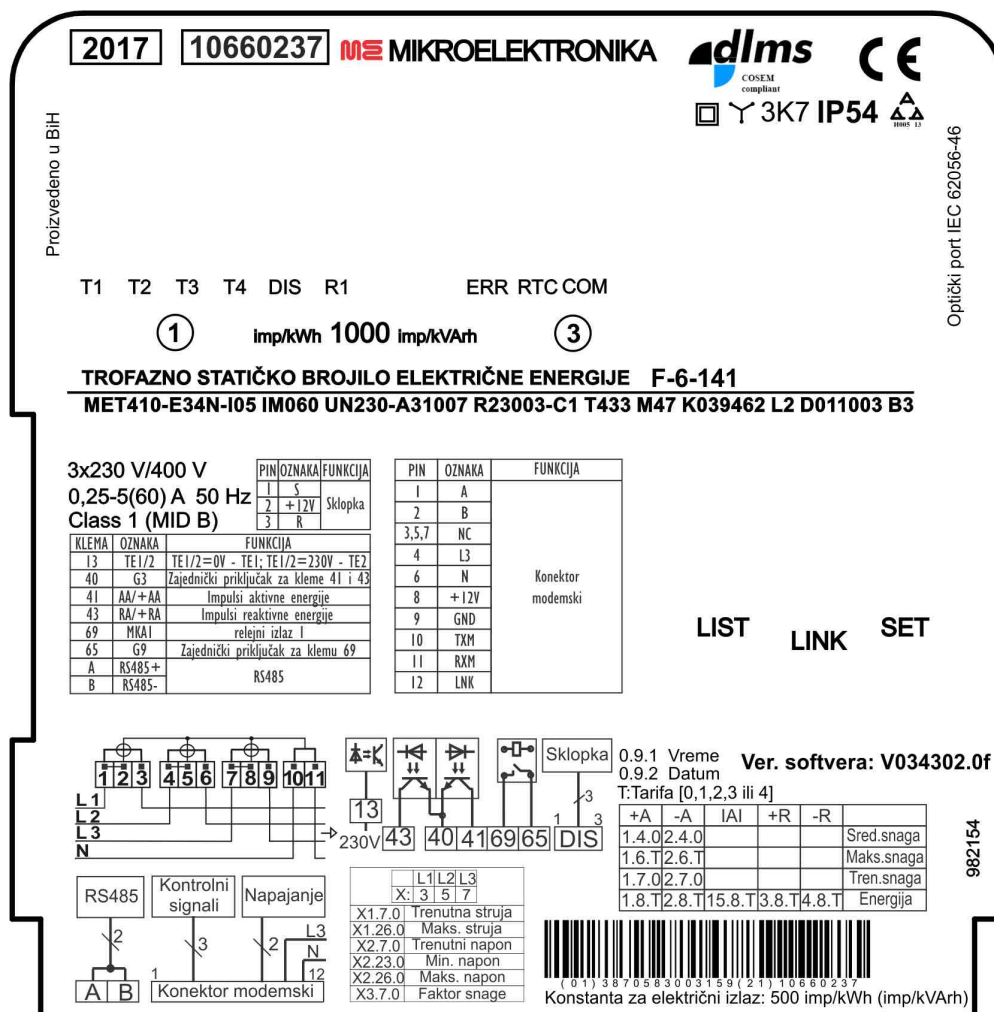
Fabrički **pečat** se stavlja na zavrtnje gornjeg poklopca čime se štiti sva interna elektronika brojila. Pečat elektrodistribucije se stavlja na zavrtnje donjeg poklopca. Plombiranje se izvodi na takav način da žica za plombiranje prolazi kroz otvor poklopca i kroz otvor zavrtnja kojim je taj poklopac pričvršćen na kućište brojila.

Brojila prilikom **transporta i skladištenja** koriste prostor u najboljoj mjeri i mogu se slagati u kompaktnu cjelinu. Ušice koje služe za pričvršćenje brojila na podlogu instalacionog ormana izvedene su tako da brojilo po montaži bude dobro pričvršćeno. Raspored svih otvora omogućava efikasno **pričvršćivanje brojila** (laka dostupnost navrtkama i zavrtnjima).

3.3 Natpisna ploča

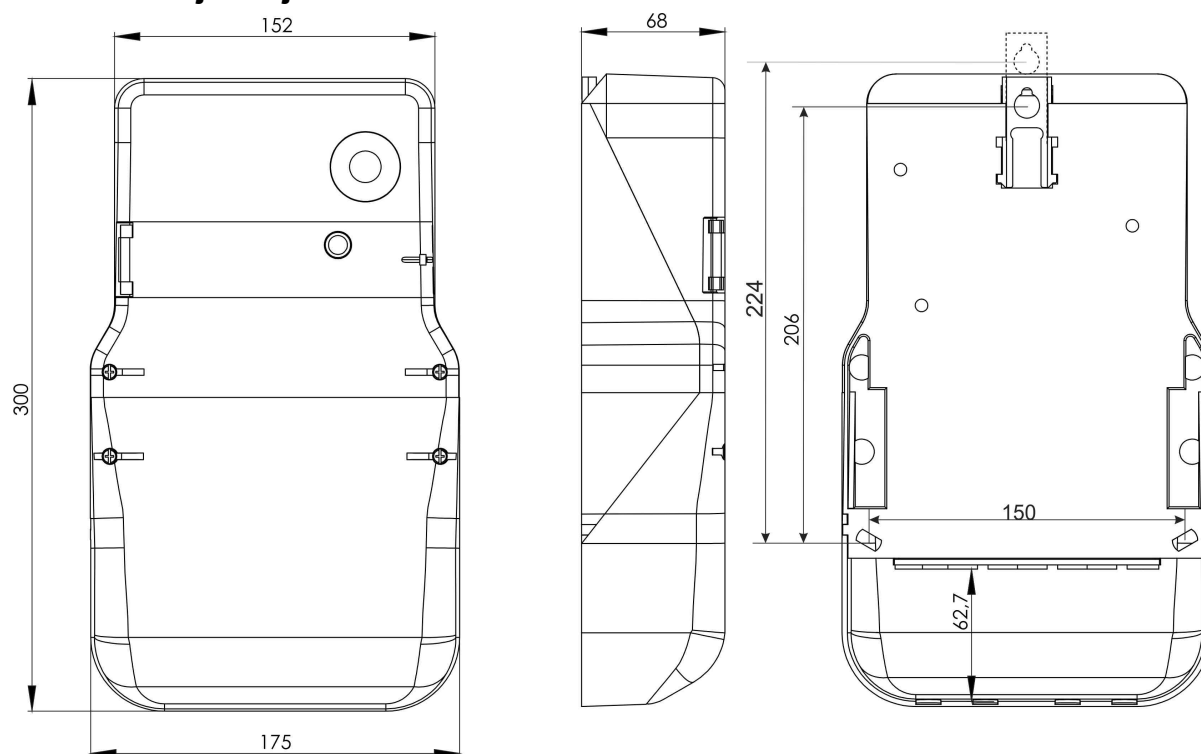
Natpisna ploča sadrži podatke o broju sa oznakama koje u potpunosti odgovaraju standardu EN 62052-11. Ovi podaci su neizbrisivi jer je natpisna ploča smještena ispod providnog gornjeg poklopca. Navedeni su sljedeći podaci:

1. Serijski broj
2. Ime i zaštitni znak proizvođača
3. Oznaka tipa
4. Klasa tačnosti
5. Godina proizvodnje
6. Oznaka odobrenja tipa (službena oznaka nadležnog organa)
7. Referentni napon
8. Nazivna frekvencija
9. Osnovna i maksimalna struja
10. Konstante izlaznih impulsa
11. Oznaka stepena izolacije klase II
12. Srpski znak usaglašenosti
13. Komunikacioni protokol
14. Oznaka šifara obračunskih veličina koje se prikazuju na displeju
15. Oznaka klase zaštite
16. Bar kod oznaka u formi GS1-128 (UCC/EAN-128) sa tipom brojila i serijskim brojem

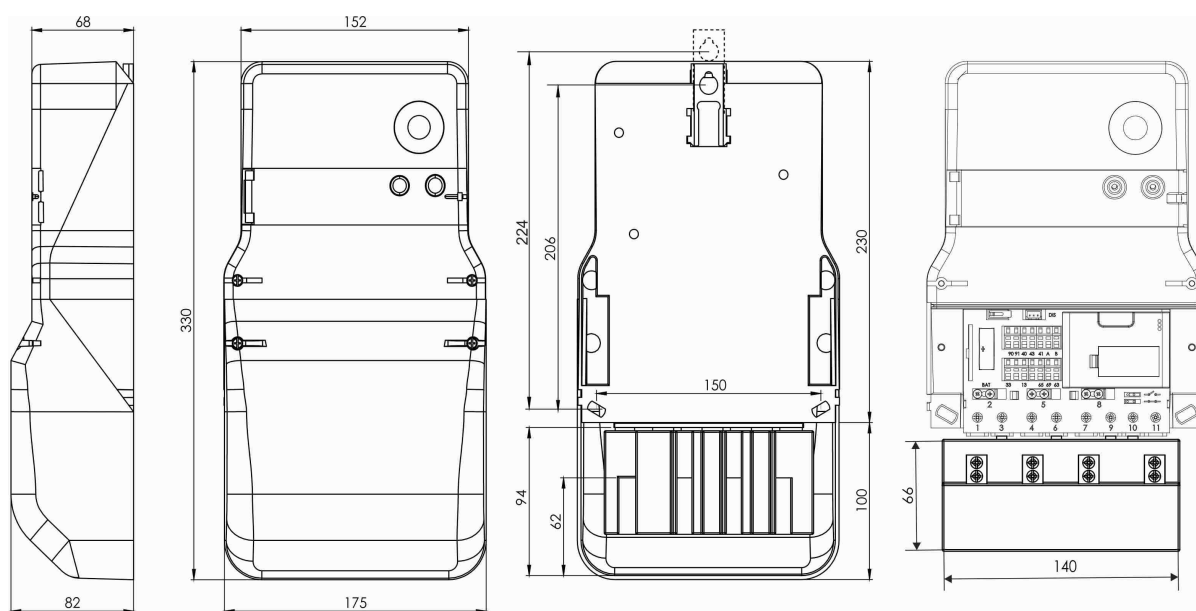


Slika 4. Natpisna ploča za trofazno brojilo, DMG

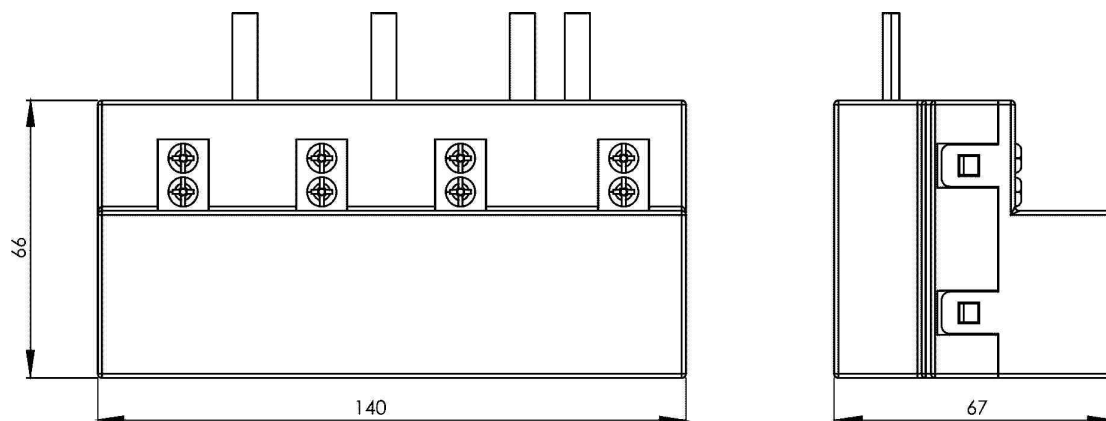
3.4 Dimenzije brojila



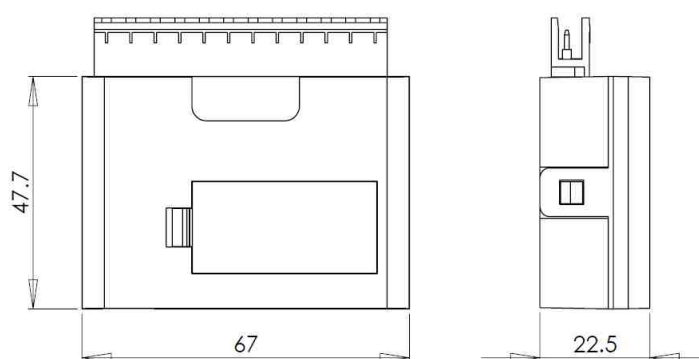
Slika 5. Dimenzije brojila u kućištu B3 sa modemom



Slika 6. Dimenzije brojila kućište B9 (sa PLC modemom i MBus sklopkom)



Slika 7. Dimenzije sklopke

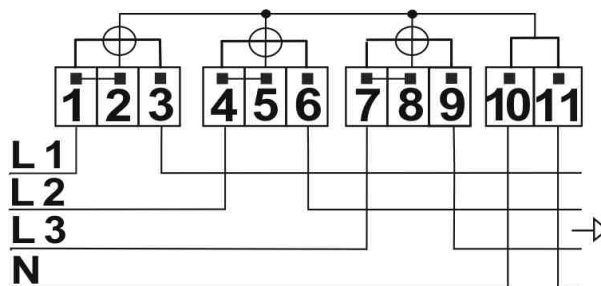


Slika 8. Dimenzije komunikacionog modema

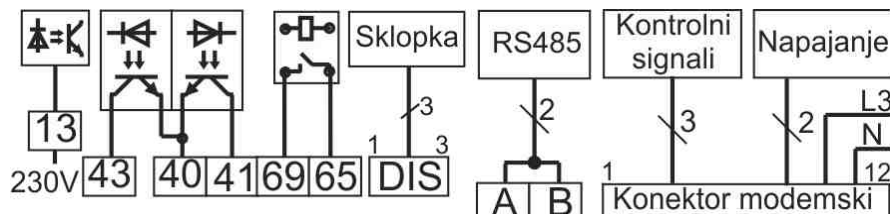
4 Rukovanje brojilom

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 9).
- Na natpisnoj ploči brojila nalazi se i šema vezivanja - ostali kontakti (Slika 10), 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 9. Šema vezivanja - direktna veza



Slika 10. 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	
13	TE1/2	Eksterni tarifni ulazi za energiju:	
			Stezaljka 13
		TE1	0 V
		TE2	230 V
40	G3	Zajednički priključak (referentna tačka) za rednu stezaljku 41 i 43	
41	AA/+AA	Izlazni signal: impulsi aktivne energije	
43	RA/+RA	Izlazni signal: impulsi reaktivne energije	
65	G9	Zajednički priključak (referentna tačka) za rednu stezaljku 69.	
69	MKA1	Relejni izlaz 1	
A	RS485+	RS 485	
B	RS485-		
1	S	Sklopka	
2	+12V		
3	R		
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

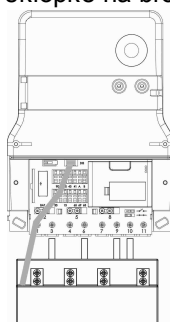
Na sljedećoj slici prikazan je način montaže komunikacionog modema na brojilo:



Slika 11. Način postavljanja komunikacionog modema na brojilo

Montaža sklopke

Na sljedećoj slici prikazan je način montaže sklopke na brojilo:



Slika 12. Način postavljanja bistabilne sklopke na brojilo

4.2 Zamjena baterije

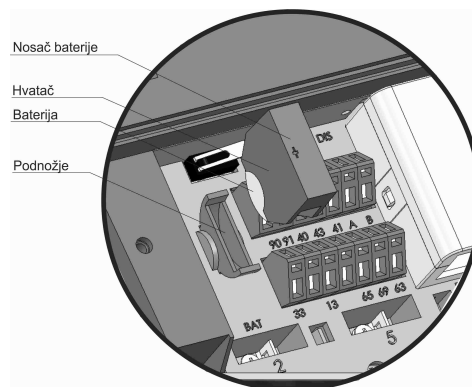
Baterija je izmjenljiva ili neizmjenljiva u skladu sa zahtjevom kupca. Ukoliko je na brojilu izmjenljiva baterija, zamjena se vrši bez narušavanja mjeriteljske plombe. Litijumska baterija tip CR2032, 3 V smještena je u sopstvenom kućištu koje se nalazi ispod donjeg poklopca brojila. Ona predstavlja rezervno 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 10 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 13. 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.

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.

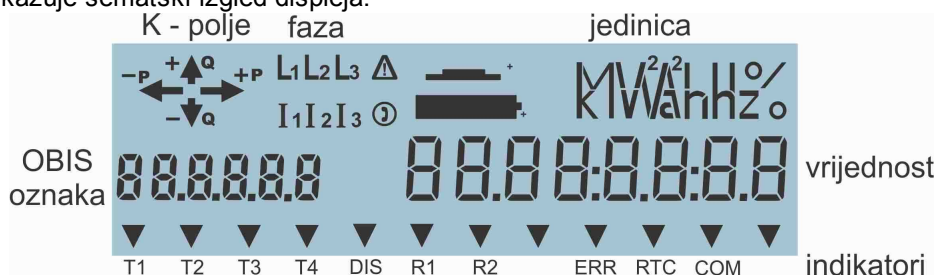
U slučaju prekida nultog provodnika prije brojila (nestanka „nule“) ili u slučaju ukrštanja faznog i nultog provodnika, brojilo nastavlja da radi, bez obaveze da to bude u naznačenoj klasi tačnosti, bez vremenskog ograničenja. Nakon ponovnog uspostavljanja nominalnog režima, brojilo nastavlja da pravilno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

4.4 Displej

4.4.1 Prikaz vrijednosti

Vrijednosti mjerene veličine i karakteristični kodovi prikazuju se na displeju. Prikaz vrijednosti mjenjenih veličina i karakterističnih kodova je lako čitljiv i u slabo osvijetljenoj okolini (brojilo ima ugrađeno pozadinsko svjetlo), kao i pri direktnom osvijetljenju. LC displej radi u automatskom, manualnom i auto-dijagnostika režimu prikaza. Režim rada displeja u auto-dijagnostici je realizovan tako da se vizuelno verifikuje ispravnost prikaza simbola i karaktera na njemu (provjera ispravnog rada svih segmenata LC displeja), kao i osnovnih funkcija brojila. Elementi za prikazivanje trepere učestanošću od oko 1 Hz. Prikaz vrijednosti mjenjenih veličina obuhvata osam pozicija gde je broj cijelih mjesta šest, a broj decimalnih mjesta dva za prikaz energije. Prikaz maksimalne snage (maksigraf) je sa osam pozicija, s tim da se za prikaz decimalnih mjesta koriste tri pozicije, a ostalih pet za prikaz cijelih mjesta.

Za prikaz karakterističnih kodova (obis oznake) predviđeno je šest mjesta. Prikazi vrijednosti mjenjenih veličina i karakterističnih kodova su jasno razdvojeni jedni od drugih. Karakteristični kodovi su u skladu sa EN 62056-61 (OBIS). Visine cifara za prikaz veličina za vrijednosti mjerene veličine iznose 7 mm, a za karakteristične kodove (OBIS oznake) iznose 5 mm. Odgovarajući simboli se isključuju (ne prikazuju se) pri odsustvu pojedinih faznih napona, odnosno u skladu su sa trenutnim smjerom toka energije. Slika 14 prikazuje šematski izgled displeja.



Slika 14. 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

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

indikator - 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
- DIS** - status indikator za sklopku (ne svijetli-sklopka uključena; blinka-uključenje sklopke sa lokalnom potvrdom moguće; svijetli-sklopka isključena)
- R1** - status indikator za rele 1 (ne svijetli-rele uključen; svijetli-rele isključen)
- R2** - status indikator za rele 2 (ne svijetli-rele uključen; svijetli-rele isključen)
- ERR** - indikacija grešaka
- RTC** - greška internog sata
- COM** - status indikator za lokalnu komunikaciju



indikacija registrovanih nezakonitih radnji.



aktivan indikator daljinske komunikacije.



Indikator statusa baterije (interna baterija)



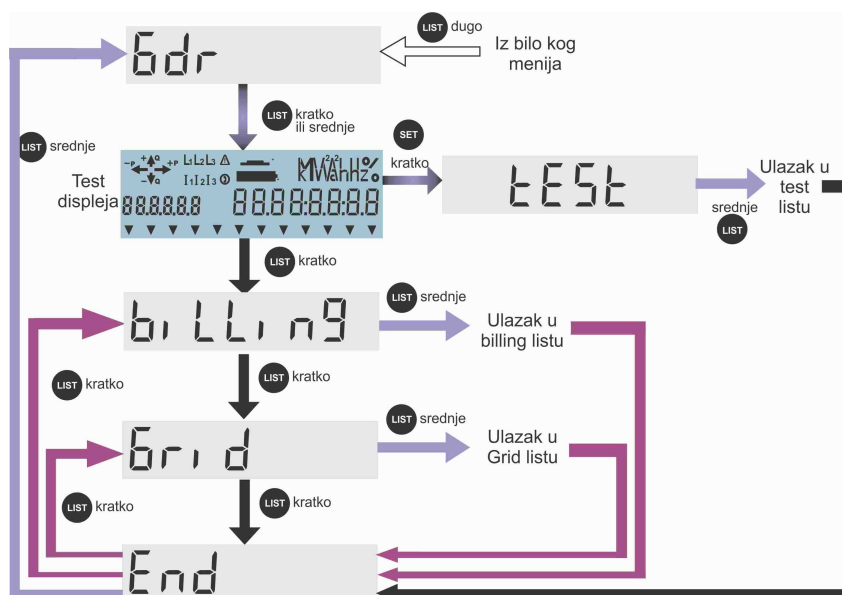
Indikator statusa baterije (eksterna baterija)

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 15. 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, Grid i End. Listanje ovih podmenija obezbeđuje 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. U poglavljima koja slijede opisaćemo sadržaje GDR, billing, Std-data, Grid, EventLOG i FraudLOG lista koje su fabrički podešene u brojilu. 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 redoslijed 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 → ukrštanje faznog i nultog provodnika.

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

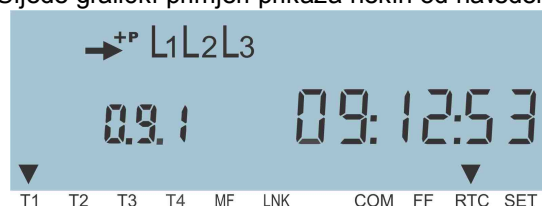
4.4.2.2 Lista opšteg prikaza

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 PRIKAŽUJE	JEDINICA
0.9.1	realno vrijeme	
0.9.2	realan datum	
1.8.1	pozitivna aktivna energija, tarifa 1	kWh
1.8.2	pozitivna aktivna energija, tarifa 2	kWh
2.8.1	negativna aktivna energija, tarifa 1	kWh
2.8.2	negativna aktivna energija, tarifa 2	kWh
3.8.1	pozitivna reaktivna energija, tarifa 1	kVArh
3.8.2	pozitivna reaktivna energija, tarifa 2	kVArh
4.8.1	negativna reaktivna energija, tarifa 1	kVArh
4.8.2	negativna reaktivna energija, tarifa 2	kVArh
1.6.1	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 1	kW
1.6.1	vremenski žig	
1.6.2	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 2	kW
1.6.2	vremenski žig	
2.6.1	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 1	kW
2.6.1	vremenski žig	
2.6.2	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 2	kW
2.6.2	vremenski žig	
3.6.1	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 1	
3.6.1	vremenski žig	
3.6.2	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 2	
3.6.2	vremenski žig	
4.6.1	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 1	
4.6.1	vremenski žig	
4.6.2	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 1	
4.6.2	vremenski žig	

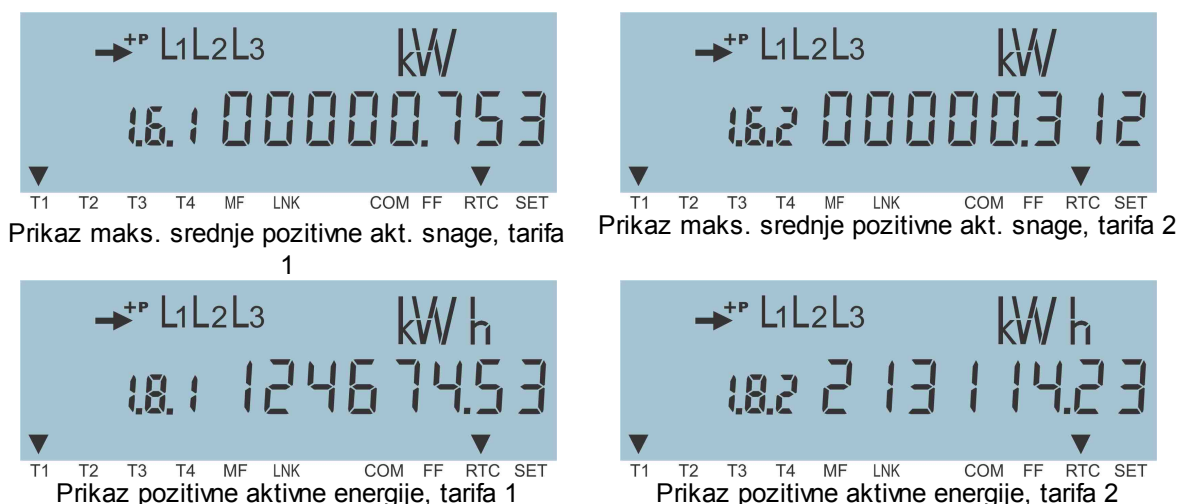
Sljede grafički primjeri prikaza nekih od navedenih objekata u GDR listi:



Prikaz vremena

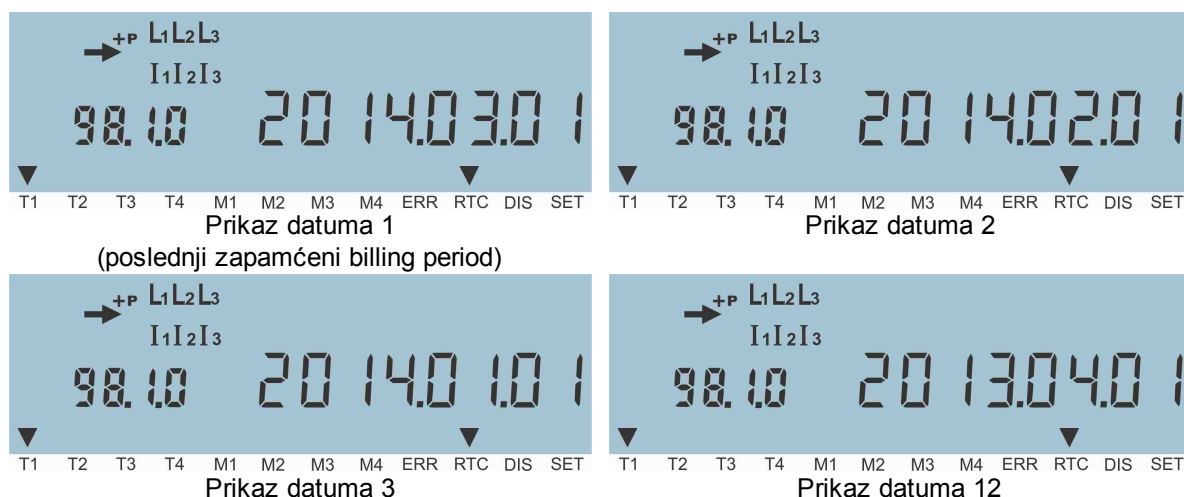


Prikaz datuma



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 12 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. 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 programa. 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.



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

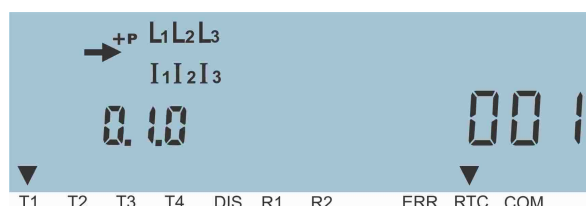
- pritiskom na LIST KRATKO (vraćamo se na datum 1 liste datuma i ponovo je možemo izlistavati) ili
- pritiskom na LIST SREDNJE (vraćamo se na meni billing - Display Menu).

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
0.1.0	brojač arhiva za naplatu	
1.8.0	pozitivna aktivna energija, total	kWh
1.8.1	pozitivna aktivna energija, tarifa 1	kWh
1.8.2	pozitivna aktivna energija, tarifa 2	kWh
2.8.0	negativna aktivna energija, total	kWh
2.8.1	negativna aktivna energija, tarifa 1	kWh
2.8.2	negativna aktivna energija, tarifa 1	kWh
3.8.0	pozitivna reaktivna energija, total	kVArh
3.8.1	pozitivna reaktivna energija, tarifa 1	kVArh
3.8.2	pozitivna reaktivna energija, tarifa 2	kVArh
4.8.0	negativna reaktivna energija, total	kVArh
4.8.1	negativna reaktivna energija, tarifa 1	kVArh
4.8.2	negativna reaktivna energija, tarifa 2	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	kVA
10.8.0	negativna prividna energija, total	kVA
15.8.0	apsolutna aktivna energija, total	kWh
15.8.1	apsolutna aktivna energija, tarifa 1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija, tarifa 2	kWh
1.6.1	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 1	kW
1.6.1	vremenski žig kada je postignut maksimum	
1.6.2	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 2	kW
1.6.2	vremenski žig kada je postignut maksimum	
2.6.1	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 1	kW
2.6.1	vremenski žig kada je postignut maksimum	
2.6.2	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 2	kW
2.6.2	vremenski žig kada je postignut maksimum	
3.6.1	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 1	kVAr
3.6.1	vremenski žig kada je postignut maksimum	
3.6.2	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 1	kVAr
3.6.2	vremenski žig kada je postignut maksimum	
4.6.1	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 1	kVAr
4.6.1	vremenski žig kada je postignut maksimum	
4.6.2	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 2	kVAr
4.6.2	vremenski žig kada je postignut maksimum	

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



Brojač arhiva za naplatu



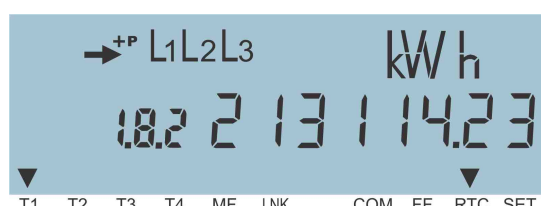
Registar maks. srednje pozitivne akt. snage, T1



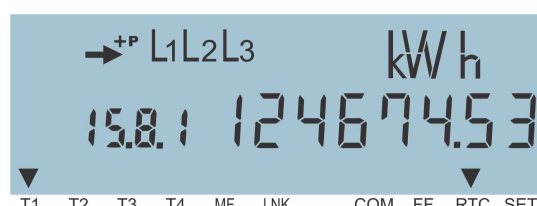
Vremenski žig kada je postignut maks. srednje pozitivne akt. snage, T1



Prikaz pozitivne aktivne energije, T1



Prikaz pozitivne aktivne energije, T2



Prikaz apsolutne aktivne energije, T1

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 Lista parametara kvaliteta mreže

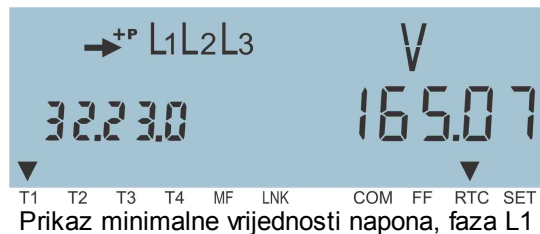
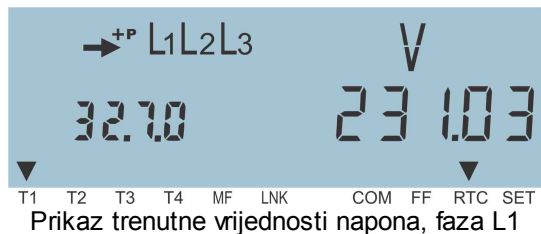
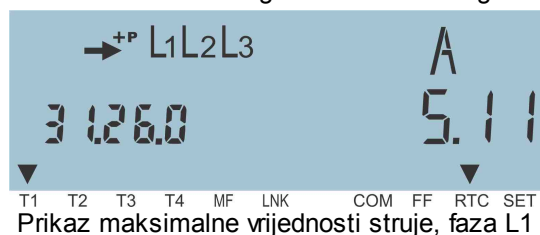
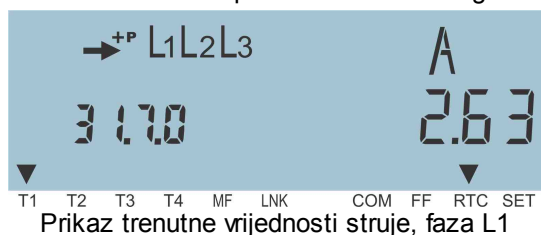
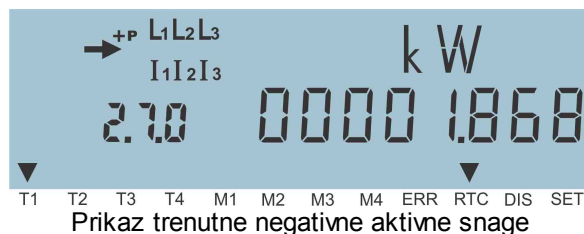
Parametri liste parametara kvaliteta mreže određuju kvalitet elektroenergetske mreže na koju je brojilo priključeno. Ova lista se skraćeno zove grid lista (*engleski: Grid list*). Po fabričkoj postavci grid listu sačinjavaju parametri navedeni u Tabeli 6.

Tabela 6. 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	kW
13.3.0	minimalni faktor snage, total	
13.7.0	trenutna vrijednost faktora snage	
14.7.0	trenutna vrijednost frekvencije	Hz
31.7.0	trenutna vrijednost struje, faza L1	A

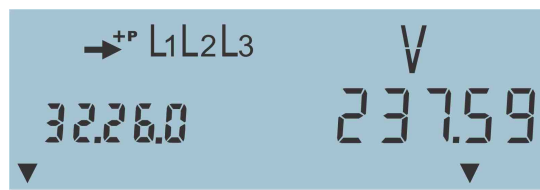
31.26.0	maksimalna vrijednost struje, faza L1	A
32.7.0	trenutna vrijednost napona, faza L1	V
32.23.0	minimalna vrijednost napona, faza L1	V
32.24.0	srednja vrijednost napona, faza L1	V
32.26.0	maksimalna vrijednost napona, faza L1	V
51.7.0	trenutna vrijednost struje, faza L2	A
51.26.0	maksimalna vrijednost struje, faza L2	A
52.7.0	trenutna vrijednost napona, faza L2	V
52.23.0	minimalna vrijednost napona , faza L2	V
52.24.0	srednja vrijednost napona, faza L2	V
52.26.0	maksimalna vrijednost napona, faza L2	V
71.7.0	trenutna vrijednost struje, faza L3	A
71.26.0	maksimalna vrijednost struje, faza L3	A
72.7.0	trenutna vrijednost napona, faza L3	V
72.23.0	minimalna vrijednost napona , faza L3	V
72.24.0	srednja vrijednost napona, faza L3	V
72.26.0	maksimalna vrijednost napona, faza L3	V
33.7.0	trenutna vrijednost faktor snage, faza L1	
53.7.0	trenutna vrijednost faktor snage, faza L2	
73.7.0	trenutna vrijednost faktor snage, faza L3	
84.3.0	Sum Li Power factor-; Min. 1; Rate 0	
84.7.0	Sum Li Power factor-; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total)	

Na narednim grafičkim primjerima dati su prikazi nekih registara liste parametara kvaliteta mreže :





Prikaz srednje vrijednosti napona, faza L1



Prikaz maksimalne vrijednosti napona, faza L1

Sa jednog na drugi parametar prelazimo pritiskom na LIST KRATKO. 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).

4.4.2.5 tEst lista

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

Tabela 7. tEst lista

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJA SE PRIKAZUJE	JEDINICA
1.0.0	sat realnog vremena	
96.1.0	fabrički broj brojila	kW
1.8.0	pozitivna aktivna energija, total	kWh
1.8.1	pozitivna aktivna energija, T1	kWh
1.8.2	pozitivna aktivna energija, T2	kWh
2.8.0	negativna aktivna energija, total	kWh
2.8.1	negativna aktivna energija, T1	kWh
2.8.2	negativna aktivna energija, T2	kWh
3.8.0	pozitivna reaktivna energija, total	kvarh
3.8.1	pozitivna reaktivna energija, T1	kvarh
3.8.2	pozitivna reaktivna energija, T2	kvarh
4.8.0	negativna reaktivna energija, total	kvarh
4.8.1	negativna reaktivna energija, T1	kvarh
4.8.2	negativna reaktivna energija, T2	kvarh
5.8.0	reaktivna energija I kvadrant, total	kvarh
6.8.0	reaktivna energija II kvadrant, total	kvarh
7.8.0	reaktivna energija III kvadrant, total	kvarh
8.8.0	reaktivna energija IV kvadrant, 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
15.8.1	apsolutna aktivna energija, T1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija, T2	kWh
1.4.0	srednja pozitivna aktivna snaga	kW
1.6.0	maksimum srednje pozitivna aktivne snage, total	kW
2.4.0	srednja negativna aktivna snaga	kW
2.6.0	maksimum srednje negativne aktivne snage, total	kW
3.4.0	srednja pozitivna reaktivna snaga	kvar
3.6.0	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, total	kvar
4.4.0	srednja negativna reaktivna snaga	kvar
4.6.0	maksimum srednje negativne reaktivne snage, total	kvar

5.4.0	srednja reaktivna snaga I kvadrant, total	kvar
5.6.0	maksimum srednje reaktivne snage I kvadrant, total	kvar
6.4.0	srednja reaktivna snaga II kvadrant, total	kvar
6.6.0	maksimum srednje reaktivne snage II kvadrant, total	kvar
7.4.0	srednja reaktivna snaga III kvadrant, total	kvar
7.6.0	maksimum srednje reaktivne snage III kvadrant, total	kvar
8.4.0	srednja reaktivna snaga IV kvadrant, total	kvar
8.6.0	maksimum srednje reaktivne snage IV kvadrant, total	kvar
9.4.0	srednja pozitivna prividna snaga	kVA
10.4.0	srednja negativna prividna snaga	kVA

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

5 Konfiguracija brojila

Brojilo se konfiguriše korišćenjem 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 procesu proizvodnje, ne mogu se mijenjati i nalaze se u neizbrisivoj memoriji.

5.1 Mjerni registri

U Tabeli 8 su navedeni svi mjerni registri koje brojilo u toku rada mjeri, regstruje i prikazuje:

Tabela 8. Mjerni registri

OBIS OZNAKA	NAZIV
1.4.0	srednja pozitivna aktivna snaga
1.6.0	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, total
1.6.1	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 1
1.6.2	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 2
1.6.3	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 3
1.6.4	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 4
1.7.0	trenutna pozitivna aktivna snaga
1.8.0	pozitivna aktivna energija, total
1.8.1	pozitivna aktivna energija, tarifa 1
1.8.2	pozitivna aktivna energija, tarifa 2
1.8.3	pozitivna aktivna energija, tarifa 3
1.8.4	pozitivna aktivna energija, tarifa 4
2.4.0	srednja negativna aktivna snaga
2.6.0	maksimum srednje negativne aktivne snage, total
2.6.1	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 1
2.6.2	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 2
2.6.3	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 3
2.6.4	maksimum srednje negativne aktivne snage, tarifa 4
2.7.0	trenutna negativna aktivna snaga

2.8.0	negativna aktivna energija, total
2.8.1	negativna aktivna energija, tarifa 1
2.8.2	negativna aktivna energija, tarifa 2
2.8.3	negativna aktivna energija, tarifa 3
2.8.4	negativna aktivna energija, tarifa 4
3.4.0	srednja pozitivna reaktivna snaga
3.6.0	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, total
3.6.1	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 1
3.6.2	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 2
3.6.3	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 3
3.6.4	maksimum srednje pozitivne reaktivne snage, tarifa 4
3.7.0	trenutna pozitivna reaktivna snaga
3.8.0	pozitivna reaktivna energija, total
3.8.1	pozitivna reaktivna energija, tarifa 1
3.8.2	pozitivna reaktivna energija, tarifa 2
3.8.3	pozitivna reaktivna energija, tarifa 3
3.8.4	pozitivna reaktivna energija, tarifa 4
4.4.0	srednja negativna reaktivna snaga
4.6.0	maksimum srednje negativne reaktivne snage, total
4.6.1	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 1
4.6.2	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 2
4.6.3	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 3
4.6.4	maksimum srednje negativne reaktivne snage, tarifa 4
4.7.0	trenutna negativna reaktivna snaga
4.8.0	negativna reaktivna energija, total
4.8.1	negativna reaktivna energija, tarifa 1
4.8.2	negativna reaktivna energija, tarifa 2
4.8.3	negativna reaktivna energija, tarifa 3
4.8.4	negativna reaktivna energija, tarifa 4
5.4.0	srednja reaktivna snaga, QI
5.6.0	maksimum srednje reaktivne snage, QI
5.7.0	trenutna reaktivna snaga, QI
5.8.0	reaktivna energija, QI, total
6.4.0	srednja reaktivna snaga, QII
6.6.0	maksimum srednje reaktivne snage, QII
6.7.0	trenutna reaktivna snaga, QII
6.8.0	reaktivna energija, QII, total
7.4.0	srednja reaktivna snaga, QIII
7.6.0	maksimum srednje reaktivne snage, QIII
7.7.0	trenutna reaktivna snaga, QIII
7.8.0	reaktivna energija, QIII, total
8.4.0	srednja reaktivna snaga, QIV
8.6.0	maksimum srednje reaktivne snage, QIV
8.7.0	trenutna reaktivna snaga, QIV
8.8.0	reaktivna energija, QIV, total

9.4.0	srednja pozitivna prividna snaga, total
9.6.0	maksimum srednje pozitivne prividne snage, total
9.7.0	trenutna pozitivna prividna snaga, total
9.8.0	pozitivna prividna energija, total
10.4.0	srednja negativna prividna snaga, total
10.6.0	maksimum srednje negativne prividne snage, total
10.7.0	trenutna negativna prividna snaga, total
10.8.0	negativna prividna energija, total
13.3.0	minimalni faktor snage (+A/+VA)
13.7.0	trenutni faktor snage (+A/+VA)
14.7.0	trenutna vrijednost frekvencije
15.7.0	trenutna apsolutna aktivna snaga, total
15.8.0	apsolutna aktivna energija, total
15.8.1	apsolutna aktivna energija, tarifa 1
15.8.2	apsolutna aktivna energija, tarifa 2
15.8.3	apsolutna aktivna energija, tarifa 3
15.8.4	apsolutna aktivna energija, tarifa 4
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
32.26.0	maksimalna vrijednost napona, 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
52.26.0	maksimalna vrijednost napona, 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
72.26.0	maksimalna vrijednost napona, faza 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)
84.3.0	minimalni faktor snage
84.7.0	trenutna vrijednost 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 unosa.

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

Profil opterećenja (*engleski: Load profil*) omogućava memorisanje zadatih mjernih registara u zadatom periodu. Jedan snimljeni podatak profila opterećenja obavezno mora sadržavati vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*), te status pri kom je snimljen. Broj i vrsta registara koji se snimaju zavisi od zahtjeva korisnika. Fabrički je postavljen tako da se s periodom od 15 minuta snimaju registari: 1.4.0, 2.4.0, 3.4.0 i 4.4.0. Ovako definisan profil može se snimati u trajanju više od 60 dana (5760 upisa mjerenja snage). Period i kanali su programabilni.

5.2.2 Profil satnih vrijednosti registara

Brojilo snima i registruje vrijednosti svih obračunskih registara svakih 60 min. Vrijeme snimanja i registrovanja satne vrijednosti je podešeno na pun sat. Pored satnih vrijednosti registara, snimaju se i registruju statusi brojila. Jedan snimljeni podatak profila satnih vrijednosti registara sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Memorija za smještaj profila satnih vrijednosti registara i statusa brojila je kapaciteta 384 upisa.

5.2.3 Profil dnevnih vrijednosti registara

Profil dnevnih vrijednosti registara (*engleski: Daily profil*) omogućava arhiviranje svakog dana svih registara koji se naplaćuju u prepodešeno vrijeme. Inicijalno je to 00 časova, ali je ovaj parametar programabilan. 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. Pored dnevnih vrijednosti registara, snimaju se i registruju statusi brojila. 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 180 upisa.

5.2.4 Profil mjernih veličina

Ovaj profil se inicijalno koristi za snimanje i registrovanje vrijednosti napona po fazama na ulazu brojila. Jedan snimljeni podatak profila dnevnih vrijednosti registara obavezno sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Ukupni kapacitet memorije za čuvanje profila mjernih veličina omogućava memorisanje 1008 cjelina mjernih veličina. Ovaj profil je moguće koristiti i za snimanje i registrovanje drugih mjernih veličina (npr, snimaju se i registruju vrijednosti struja kroz brojilo).

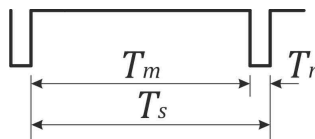
5.2.5 Profil podataka za naplatu

Profil podataka za naplatu (*engleski: Data of billing period*) 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 vrijeme arhiviranja. Fabrički je arhiva podešena tako da postoji 18 naplatnih perioda u godini i da se vrijednosti bilježe svakog prvog u mjesecu u 00 sati, 00 minuta i 00 sekundi. Od mjernih registara se naplaćuju oni navedeni u Tabeli 5. 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 Mjerenje maksimuma snage

Vrijednosti mjerene veličine i karakteristični kodovi prikazuju se na LC displeju. Prikaz vrijednosti u toku normalnog rada perioda mjerenja (T_m) i perioda registrovanja (T_r) maksimalne snage su međusobno

povezane i sinhronne sa satom uređaja (Slika 16). Mjerni period T_m je inicijalno 15 minuta (OBIS kod registra u kom se čuva ova vrijednost je 1.0.0.8.0.255, a vrijednost je izražena u sekundama). Ova vrijednost je programabilna sa sljedećim vrijednostima: 1, 5, 15, 30, i 60 minuta, i prikaz te vrijednosti je lako dostupan u manuelnom režimu rada displeja i daljinski.



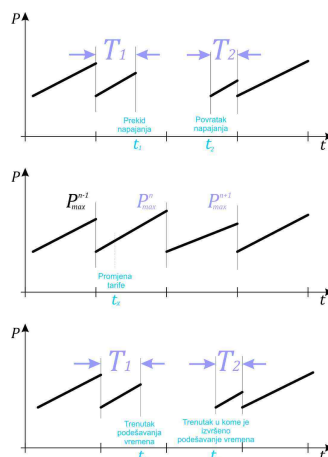
Slika 16. Vremenski dijagram perioda mjerenja i registrovanja maksimuma srednje snage

Značenje oznaka na slici:

1. T_m - period mjerenja
2. T_r - period registrovanja
3. T_s - period snage

Pri obrazovanju maksimuma bilo koje snage razlikujemo 3 specifična slučaja:

- ispad i ponovno uspostavljanje napona napajanja
- izmjena tarife
- podešavanje sata brojila



Slika 17. Slučajevi pri obrazovanju maksimuma

U momentu nestanka napajanja perioda snage T_s se završava. Kad se ponovo uspostavi napon napajanja, perioda T_s počinje i završava se sinhrono vremenu sata uređaja. Na taj način nastaju dvije skraćene periode T_s , jedna pri prekidu napajanja, a druga nakon uspostavljanja napona napajanja.

Ako promjena tarifa nije sinhrona sa satom brojila (slučaj eksternih tarifa) tada se registrovanje snage po novoj tarifi odgađa do kraja tekućeg perioda za snagu T_s . Maksimumi snaga P_{n-1} i P_n bit će registrovane u tarifi 1, a P_{n+1} u tarifi 2. Pri tome energija prati promjenu tarife. Neposredno nakon promjene tarife na displeju će biti aktivni indikatori T2.

Ulazak u podešavanje sata izaziva prerano završavanje tekuće periode. Kad se unese korekcija vremena startuje nova perioda koja se završava sinhrono vremenu nakon podešavanja sata brojila. Ručni reset maksigrafa nije moguć.

5.4 Dnevnik događaja

Dnevnik događaja (*engleski: Event log*) 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 100 događaja. Dnevnik događaja nije izbrisiv nikakvom spoljnom

intervencijom. U nastavku je data tabela događaja koji se upisuju u ovaj dnevnik:

Tabela 9. 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 brojala	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

Pored standardnog dnevnika događaja postoje i posebni dnevnik događaja:

- dnevnik kvaliteta električne energije (*engleski: Voltage unbalance log*) - poglavlje 5.6.1
- dnevnik upravljanja potrošnjom (*engleski: MBus control log*) - poglavlje 5.7.1.4

5.5 Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti

Događaji koji se upisuju u ovaj dnevnik su navedeni u narednoj tabeli.

Tabela 10. 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 greška)	49

Ponovljen napad	50
Dnevnik događaja obrisano	255

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

5.6 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.

5.6.1 Dnevnik kvaliteta električne energije

Svaka pojava nekog od prethodno navedenih događaja se registruje u dnevniku kvaliteta električne energije (*engleski: Power Quality Log*). Jedan snimljeni podatak obavezno mora sadržavati vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*), te kodove koji odgovaraju posmatranim događajima. Memorijski prostor rezervisan za ovu namjenu dozvoljava 500 upisa. U nastavku je data tabela događaja koji se upisuju u ovaj dnevnik:

Tabela 11. 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
Obrisano dnevnik	255

5.7 Upravljanje potrošnjom

Brojilo ima mogućnost upravljanja potrošnjom, i to pomoću odgovarajućeg prekidačkog modula (bistabilne sklopke), samo na brojilo 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 jednogovremenog isključenja/uključenja prekidačkih modula kod većeg broja korisnika.

5.7.1 Prekidački modul (bistabilna sklopka)

Prekidački modul je izveden kao bistabilna sklopka, tj. ima dva stabilna stanja i promjena stanja se vrši samo kao rezultat komande za isključenje/uključenje i montira se kao produžena priključnica ispod poklopca priključnice brojila (brojilo sa eksternom sklopkom).

Ukupne dimenzije (glavne mjere) brojila sa ugrađenim prekidačkim modulom su urađene prema DIN 43 857 (mjera $h_4 \geq 40$ mm).

Sklopka je realizovana na takav način da nije moguće spoljnom akcijom (npr, jakim magnetom), izvršiti promjenu stanja sklopke.

Električne i mehaničke specifikacije prekidačkog modula u skladu su sa EN 62055-31 UC3, gdje je maksimalna struja prekidanja jednaka maksimalnoj struji brojila ili je veća od nje.

Prekidački modul, prema deklaraciji proizvođača može da izvrši najmanje 10000 promjena pozicija bez potrebe za bilo kakvim održavanjem.

Prekidanje se vrši u svim fazama istovremeno. Nula se nikad ne prekida.

Kod brojila sa eksternom sklopkom interfejs na prekidačkom modulu za povezivanje sa brojilom je žični M-BUS interfejs (Master) u skladu sa standardima EN 13757-2 i EN 13757-3, i realizovan je da omogući povezivanje sa gasomjerima i vodomjerima čak kada je i prekidački modul povezan na brojilo.

Proizvođač brojila će, na zahtjev kupca, dostaviti potrebnu dokumentaciju (atest) kojom dokazuje da je zadovoljio navedene standarde za prekidački modul.

Način ponovnog uključanja sklopke je programabilan i postoje dva režima rada sklopke:

- **USLOVNO UKLJUČENJE SKLOPKE**

Po dobijanju komande za ponovno uključenje/isteku kaznenog vremena, potrebno je tasterom/tasterima lokalno potvrditi uključanje sklopke. Pri tom se na displeju uključuje pokazivač "▼" iznad indikatora COM kao odgovarajuće obaveštenje da je potreban uslov za uključanje ostvaren, te da se očekuje potvrda uključivanja sklopke preko tastera.

- **AUTOMATSKO UKLJUČENJE SKLOPKE**

Po dobijanju komande za ponovno uključanje / isteku kaznenog vremena, sklopka se automatski uključuje.

5.7.1.1 Daljinsko upravljanje potrošnjom

Brojilo ima minimum jedan upravljački izlaz (nezavisan relej) za upravljanje pojedinim trošilima u instalaciji kupca (po pravilu termičkim). Upravljački izlaz je realizovan kao galvaniski odvojen rele, minimalnih tehničkih karakteristika 230V, 5A, čiji su priključci izvedeni na priključnici brojila.

Aktiviranje ovog izlaza je prvenstveno daljinskim putem (komanda iz AMM Centra) ali se može programiranjem omogućiti da se automatski aktivira u skladu sa važećim tarifnim programom.

5.7.1.2 Limitiranje dozvoljene maksimalne snage

Brojilo posjeduje funkciju limitiranja snage kojom potrošač može da opteretiti elektrodistributivnu mrežu. Ista se realizuje definisanjem sledećih parametara brojila: limitirajuća vrijednost snage (limita snage), vremenski period tolerancije takvog opterećenja (vrijeme zatezanja) i kaznenog vremena kupca (kazneno vrijeme). Brojilo ima mogućnost upisa dva nivoa limita snage – jednu vrijednost za „normalni“ nivo, u skladu sa ugovorenim vrijednošću, i drugu, manju vrijednost, koja se aktivira na komandu iz AMM Centra, za slučaj redukcije električne energije u sistemu.

Vrijednosti limita snage, vremena zatezanja i kaznenog vremena se mogu zadavati daljinski i lokalno.

Limit snage je vrijednost ugovorenog maksimuma aktivne snage koji kupac ugovara sa distributerom električne energije.

Vrijeme zatezanja je ugovoreno vrijeme koje kupac ugovara sa distributerom električne energije, i definiše minimalno vrijeme prekoračenja limita snage nakon kojeg dolazi do aktiviranja prekidačkog modula.

Kazneno vrijeme je ugovoreno vrijeme koje kupac ugovara sa distributerom električne energije, i definiše vrijeme nakon isključenja kupca zbog prekoračenja limita snage u kojem nije moguće izvršiti ponovno uključanje kupca (programabilno u rasponu od 0 do 5 min).

Kada brojilo detektuje prekoračenje limita snage, na displeju se uključuje pokazivač „▼“ iznad indikatora SET koji signalizira da je limit prekoračen i da će kupac biti isključen sa mreže ukoliko u vremenu zatezanja ne smanji potrošnju. Po isteku vremena zatezanja, prekidački modul za isključenje/uključanje kupca se aktivira, a na displeju brojila je obaveštenje da je došlo do isključenja zbog prekoračenja limita i podatak koliko još ima do isteka „kaznenog vremena“ (ukoliko je ovaj parametar aktivan u brojilu).

Po isteku „kaznenog vremena“ ponovno uključanje se vrši u skladu sa aktivnim režimom rada sklopke (uslovno ili automatsko uključanje sklopke).

U posebnom Dnevniku događaja se, sa vremenskim žigom i statusom prekidačkog modula, registruju zapisi za najmanje 10 posljednjih isključenja, odnosno uključanja prekidačkog modula.

5.7.1.3 Daljinsko isključenje / uključanje kupca (prekid isporuke EE)

Komandom iz AMM Centra je moguće aktivirati prekidački modul za daljinsko isključenje/uključenje kupca (slučaj neizvršavanja finansijske obaveze kupca prema distributeru električne energije).

Pri isključenju obavezno se radi fazno isključenje dok se ponovno uključanje vrši u skladu sa aktivnim režimom rada sklopke (uslovno ili automatsko uključanje sklopke).

U posebnom Dnevniku događaja se, sa vremenskim žigom i statusom prekidačkog modula, registruju zapisi za najmanje 10 posljednjih isključenja, odnosno uključanja prekidačkog modula.

5.7.1.4 Dnevnik upravljanja potrošnjom

Svako isključenje/uključenje se registruje u dnevniku upravljanja potrošnjom (*engleski: MBus control log*). Jedan snimljeni podatak sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*), te status bistabilne sklopke pri kom je snimljen, pri čemu memorijski prostor rezervisan za ovu namjenu dozvoljava registrovanje 10 posljednjih isključenja, odnosno uključanja sklopke. U nastavku je data tabela događaja koji se upisuju u ovaj dnevnik:

Tabela 12. Statusi za dnevnik upravljanja potrošnjom

SPECIFIČNI DOGAĐAJI	STATUS
PRELAZAK PRVOG PRAGA	33
SPUŠTANJE ISPOD PRVOG PRAGA	34
PRELAZAK DRUGOG PRAGA	35
SPUŠTANJE ISPOD DRUGOG PRAGA	36
UKLJUČENJE SKLOPKE	160
ISKLJUČENJE SKLOPKE	161

5.7.2 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 mimi 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 Tarification 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).

5.8 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 MESMET ili 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

5.9 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 veličine 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*).

5.10 Statusi i greške

U toku rada brojila vrši se snimanje specifičnih stanja brojila u 4-bajtni 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	Rezervirano za buduće potrebe

5.11 Zaštita integriteta mjerenja

Kada se brojilo prvi put instalira na mrežu i zatvori sa oba poklopca u roku od 30s nakon uključenja 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 brojila 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 brojila otvori bilo koji od poklopaca brojila 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 brojila niti narušavanja mjerenja usljed uticaja magnetnog polja. Na displeju brojila 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.

5.12 Izmjena softvera

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

5.13 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.

5.14 Bezbjednost podataka

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

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 zaštita 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.

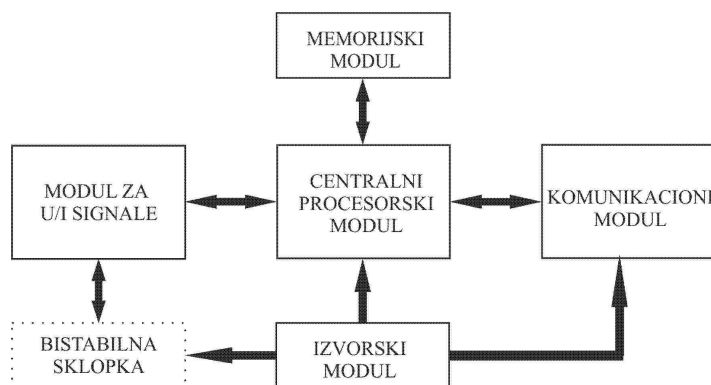
Matični podaci o brojilu (godina proizvodnje, oznaka tipa i serijski broj) ne mogu se mijenjati. Takođe, podaci o električnoj energiji kao i podatak o maksimalnoj 15-minutnoj snazi nisu promjenjivi. Ovi podaci se nalaze u dijelu stalne memorije brojila i njihov integritet je nezavisan od vremena koje 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.

6 Elektronski moduli brojila

Elektronski moduli brojila (Slika 18) su:

- Centralni procesorski modul
- Memorijski modul
- Modul za U/I signale
- Izvorska ploča
- Komunikacioni modul
- Bistabilna sklopka (opciono)



Slika 18. Elektronski moduli brojila

Centralni procesorski modul (*skraćeno: CPM*) ima zadatak da vrši sva potrebna mjerenja i proračun energije, da generiše zahtjevane izlazno-kontrolne signale, te da vrši kontrolu i obezbjeđuje pouzdan rad brojila. Centralni dio CPM-a je digitalni signalni procesor, DSP u čipu, koji u sebi pored 32-bitnog modula za računanje energije i drugih parametara potrebnih za mjerenje, uključuje 21-bitni delta-sigma A/D konvertor sa 6 analognih ulaza, temperaturni kompenzator i potrebne precizne naponske izvore. Greška samog čipa je manja od 0.5% na cijelom opsegu mjerenja. Zatim, CPM sadrži mikroprocesorsku jedinicu, sat realnog vremena, watchdog, LCD drajver i serijske portove za IC i AMR komunikaciju. Sam mikroprocesor upravlja programski svim funkcijama brojila.

Memorijski modul čine memorijske jedinice tipa EEPROM i FRAM. Kapacitet memorijskog modula zavisi od funkcionalnih zahtjeva koje brojilo treba da ispuni.

Modul za U/I signale predstavlja optokaplerski interfejs između CPM-a i eksternih priključaka na brojilu.

Komunikacioni modem može biti realizovan nekim od modula: GPRS ili PLC. Brojilo ima integrisan RS485 i MBus komunikacioni interfejs.

7 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 7 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 7, 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 19. 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 uključenjem LED pokazivača **LINK** koji se nalazi ispod tastera **SET** i **LIST** 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.

7.1 PLC modem

PLC komunikacioni modul/modem služi za očitavanje i upravljanje brojilom iz komunikacionog centra ili koncentratora putem niskonaponske mreže (50Hz). Zaštita od neovlašćenog pristupa PLC modemu omogućena je plombiranjem poklopca brojila, koje se vrši od strane nadležne elektrodistribucije. Korišćenjem programa MESMET ili MIKROMETER omogućeno je očitavanje i programiranje svih potrebnih parametara po protokolu EN 62056-46 (DLMS). Po priključenju brojila sa PLC modemom na niskonaponsku mrežu, automatski se ostvaruje komunikacija brojila sa PLC koncentratorom. Takođe, PLC ima funkcionalnost potrebnu za dinamičko upravljanje mrežom prema DLMS UA 1000-2 Ed. 7.0. Podržan je rad sa ripiterima. Takođe PLC modem podržava prosleđivanje primljenog upita od koncentratora prema drugim brojilima na RS485 komunikacioni port brojila na koje je priključen taj modem, a takođe i prosleđivanje odgovora brojila kome je upućen taj upit prema koncentratoru, ukoliko je to brojilo priključeno preko svog RS485 komunikacionog porta na tu RS485 magistralu. Ova funkcija PLC modema obezbjeđuje mogućnost komunikacije, putem niskonaponske mreže, sa više brojila uz korištenje samo jednog PLC modema. Ova funkcija je primjenljiva u slučaju mjernih mjesta na kojima je grupisano dva ili više brojila i ima odgovarajuće prednosti, a jedna od značajnih se ogledaju u smanjenju materijalnih troškova opremanja trafopodručja za implementaciju u AMI/MDM sistem.

7.2 GSM/GPRS modem

Brojilo ima mogućnost ugradnje GPRS komunikacionog modema/modula. Komunikacija sa centrom za očitavanje i upravljanje brojilima se ostvaruje putem ove komunikacije. Zaštita od neovlašćenog pristupa modemu omogućena je plombiranjem poklopca brojila, koje se vrši od strane nadležne elektrodistribucije. GPRS komunikacija koristi kanal javne mobilne telefonske mreže. Radna frekvencija je dualna 900/1800 MHz, maksimalna snaga 2 W.

Primanje i slanje odsječaka podataka je prema klasi 10. Komunikacioni modem ima mjerač GPRS polja.

7.3 Ethernet modem

Brojilo ima mogućnost ugradnje Ethernet komunikacionog modema/modula. Komunikacija sa centrom za očitavanje i upravljanje brojilima se ostvaruje putem lokalne računarske mreže elektrodistribucije. Zaštita od neovlašćenog pristupa modemu omogućena je plombiranjem poklopca brojila, koje se vrši od strane nadležne elektrodistribucije.

Korišćenjem programa MIKROMETER omogućeno je očitavanje i programiranje svih potrebnih parametara brojila po protokolu EN 62056-46 (DLMS).

Funkcionalne karakteristike modema/modula:

- Konverzija serijskog protokola u TCP/IP ili UDP pakete,
- Brzina 10/100Mbps (autodetekcija)
- Podesiva brzina za RS232 od 300 do 256000 bps
- TTL nivo signala za RS232 port
- Modovi rada TCP Server, TCP Client, UDP, UDP Server
- Podešavanje parametara preko serijskog porta ili mreže
- Podržan virtuelni serijski port
- Rad u lokalnoj i eksternoj (internet) mreži
- Prenosna daljina za RS232 - 15 m, 200 m nakon switch modula
- Napajanje 3,3 V
- Radni temperaturni opseg -25 to 75 ° C
- Priključak RJ45

8 Lista objekata

U narednoj tabeli je spisak objekata koje podržava ovaj tip brojila.

Class ID	Object
8	0.0.1.0.0.255 (Clock)
27	0.0.2.0.0.255 (Modem Configuration)
29	0.0.2.1.0.255 (Auto connect)
28	0.0.2.2.0.255 (Auto answer)
9	0.0.10.0.1.255 (MDI reset / End of billing period)
9	0.0.10.0.100.255 (Tariffication script table)
9	0.0.10.0.103.255 (Set output signals)
9	0.0.10.0.106.255 (Disconnect control)
9	0.0.10.0.107.255 (Image activation)
9	0.0.10.0.108.255 (Push script table)
11	0.0.11.0.0.255 (Special days table)
20	0.0.13.0.0.255 (Activity calendar)
6	0.0.14.0.1.255 (Register activation - Energy)
6	0.0.14.0.2.255 (Register activation - Maximum Demand)
22	0.0.15.0.0.255 (End of billing period)
22	0.0.15.0.1.255 (Disconnect control scheduler)
22	0.0.15.0.2.255 (Image activation)
21	0.0.16.1.0.255 (Alarm monitor; #1)
21	0.0.16.1.1.255 (Alarm monitor; #2)
71	0.0.17.0.0.255 (Limiter)
19	0.0.20.0.0.255 (IEC Optical Port Setup)
19	0.0.20.0.1.255 (IEC Electrical Port Setup)
7	0.0.21.0.1.255 (General display readout)
7	0.0.21.0.5.255 (Test display read out)
7	0.0.21.0.9.255 (Grid list out)
7	0.0.21.0.19.255 (Data of billing period read out)
23	0.0.22.0.0.255 (Iec_Hdlc_Setup)
41	0.0.25.0.0.255 (TCP-UDP setup)
42	0.0.25.1.0.255 (IPv4 setup)
45	0.0.25.4.0.255 (GPRS modem setup)
47	0.0.25.6.0.255 (GSM diagnostic)
40	0.0.25.9.0.255 (Push setup - On Connectivity)
50	0.0.26.0.0.255 (S-FSK Phy&MAC set-up)
51	0.0.26.1.0.255 (S-FSK Active initiator)
52	0.0.26.2.0.255 (S-FSK MAC synchronization timeouts)
53	0.0.26.3.0.255 (S-FSK MAC counters)
55	0.0.26.5.0.255 (IEC 61334-4-32 LLC setup)
15	0.0.40.0.0.255 (Current association)
17	0.0.41.0.0.255 (SAP Assignment)
1	0.0.42.0.0.255 (COSEM Logical device name)
64	0.0.43.0.0.255 (Security setup)
1	0.0.43.1.0.255 (Frame counter; #0)
1	0.0.43.1.1.255 (Frame counter; #1)
18	0.0.44.0.0.255 (Image Transfer)

1	0.0.96.1.0.255 (Device ID 1, manufacturing number)
1	0.0.96.1.1.255 (Device ID 2)
1	0.0.96.1.2.255 (Device ID 3)
1	0.0.96.1.3.255 (Device ID 4)
1	0.0.96.1.4.255 (Device ID 5)
1	0.0.96.1.5.255 (Device ID 6)
1	0.0.96.2.4.255 (Status of security switches)
1	0.0.96.2.5.255 (Date of last calibration)
1	0.0.96.3.0.255 (State of input/output control signals, global)
70	0.0.96.3.10.255 (Disconnect control)
1	0.0.96.4.0.255 (State of the internal control signals, global)
1	0.0.96.5.0.255 (Internal operating status, global)
4	0.0.96.6.3.255 (Battery voltage)
1	0.0.96.7.0.255 (No. of power failures; in all three phases)
1	0.0.96.7.9.255 (No. of long power failures; in any phase)
3	0.0.96.7.19.255 (Duration of last long power failure in any phase)
3	0.0.96.7.20.255 (Time threshold for long power failure)
1	0.0.96.7.21.255 (No. of power failures; in any phase)
1	0.0.96.10.1.255 (Profile status - Load profile with period 1)
1	0.0.96.10.2.255 (Profile status - Load profile with period 2)
1	0.0.96.11.0.255 (Event Object - Standard Event Log)
1	0.0.96.11.1.255 (Event Object - Fraud Detection Log)
1	0.0.96.11.2.255 (Event Object - Disconnect Control log)
1	0.0.96.11.4.255 (Event Object - Power Quality Log)
1	0.0.96.11.5.255 (Event code; #6)
1	0.0.96.14.0.255 (Currently active tariff; #1)
1	0.0.97.97.0.255 (Error object; #1)
1	0.0.97.98.0.255 (Alarm Register 1)
1	0.0.97.98.1.255 (Alarm Register 2)
1	0.0.97.98.10.255 (Alarm Filter 1)
1	0.0.97.98.11.255 (Alarm Filter 2)
1	0.0.97.98.20.255 (Alarm Descriptor 1)
1	0.0.97.98.21.255 (Alarm Descriptor 2)
7	0.0.99.98.0.255 (Data of billing period)
7	0.0.99.98.0.255 (Standard Event Log)
7	0.0.99.98.1.255 (Fraud Detection Log)
7	0.0.99.98.2.255 (Disconnect Control Log)
7	0.0.99.98.4.255 (Power Quality Log)
7	0.0.99.98.5.255 (Communication Log)
1	0.0.128.20.2.255 (Mobile equipment CCID)
1	0.0.128.20.3.255 (GSM program version)
1	0.0.128.20.4.255 (Mobile equipment IMEI)
1	0.0.128.20.11.255 (GSM signal strength indication limit 1)
1	0.0.128.20.12.255 (GSM signal strength indication limit 2)
22	0.1.15.0.4.255 (Ch. 1; Push)
40	0.1.25.9.0.255 (Push setup - Interval_1)
70	0.1.96.3.10.255 (Load Mgmt - Relay control 1)
22	0.2.15.0.4.255 (Ch. 2; Push)

40	0.2.25.9.0.255 (Push setup - Interval_2)
70	0.2.96.3.10.255 (Load Mgmt - Relay control 2)
40	0.4.25.9.0.255 (Push setup - On Alarm)
40	0.7.25.9.0.255 (Push setup - On Installation)
1	1.0.0.1.0.255 (Billing period counter (1); #255)
1	1.0.0.2.0.255 (Active firmware identifier)
1	1.0.0.2.2.255 (Time switch program number)
1	1.0.0.2.8.255 (Active firmware signature)
3	1.0.0.3.0.255 (Meter constant; Active energy, metrological LED)
3	1.0.0.3.1.255 (Meter constant; Reactive energy, metrological LED)
3	1.0.0.6.0.255 (Nominal voltage)
3	1.0.0.6.1.255 (Basic/nominal current)
3	1.0.0.6.2.255 (Nominal frequency)
3	1.0.0.6.3.255 (Maximum current)
3	1.0.0.8.0.255 (Measurement period 1, for averaging scheme 1)
1	1.0.0.9.1.255 (Local time)
1	1.0.0.9.2.255 (Local date)
3	1.0.0.9.11.255 (Clock Time Shift Limit)
5	1.0.1.4.0.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.1.6.0.255 (Maximum Demand Register 1 - Active energy import (+A))
4	1.0.1.6.1.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Max. 1; Rate 1 (0 is total))
4	1.0.1.6.2.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Max. 1; Rate 2 (0 is total))
4	1.0.1.6.3.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Max. 1; Rate 3 (0 is total))
4	1.0.1.6.4.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Max. 1; Rate 4 (0 is total))
3	1.0.1.7.0.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Inst. value)
3	1.0.1.8.0.255 (Active energy import (+A))
3	1.0.1.8.1.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Time integral 1; Rate 1 (0 is total))
3	1.0.1.8.2.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Time integral 1; Rate 2 (0 is total))
3	1.0.1.8.3.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Time integral 1; Rate 3 (0 is total))
3	1.0.1.8.4.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Time integral 1; Rate 4 (0 is total))
5	1.0.1.24.0.255 (Sum Li Active power+ (QI+QIV); Current avg. 3)
5	1.0.2.4.0.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.2.6.0.255 (Maximum Demand Register 6 - Active energy export (-A))
4	1.0.2.6.1.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Max. 1; Rate 1 (0 is total))
4	1.0.2.6.2.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Max. 1; Rate 2 (0 is total))
4	1.0.2.6.3.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Max. 1; Rate 3 (0 is total))
4	1.0.2.6.4.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Max. 1; Rate 4 (0 is total))
3	1.0.2.7.0.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Inst. value)
3	1.0.2.8.0.255 (Active energy export (-A))
3	1.0.2.8.1.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Time integral 1; Rate 1 (0 is total))
3	1.0.2.8.2.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Time integral 1; Rate 2 (0 is total))
3	1.0.2.8.3.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Time integral 1; Rate 3 (0 is total))
3	1.0.2.8.4.255 (Sum Li Active power- (QII+QIII); Time integral 1; Rate 4 (0 is total))
5	1.0.3.4.0.255 (Sum Li Reactive power+ (QI+QII); Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.3.6.0.255 (Maximum Demand Register 11 - Reactive energy import (+R))
4	1.0.3.6.1.255 (Maximum Demand Register 12 - Reactive energy import (+R) - rate 1)
4	1.0.3.6.2.255 (Maximum Demand Register 13 - Reactive energy import (+R) - rate 2)
4	1.0.3.6.3.255 (Maximum Demand Register 14 - Reactive energy import (+R) - rate 3)

4	1.0.3.6.4.255 (Maximum Demand Register 14 - Reactive energy import (+R) - rate 4)
3	1.0.3.7.0.255 (Instantaneous reactive import power (+R))
3	1.0.3.8.0.255 (Reactive energy import (+R) (QI+QII))
3	1.0.3.8.1.255 (Sum Li Reactive power+ (QI+QII); Time integral 1; Rate 1 (0 is total))
3	1.0.3.8.2.255 (Sum Li Reactive power+ (QI+QII); Time integral 1; Rate 2 (0 is total))
3	1.0.3.8.3.255 (Sum Li Reactive power+ (QI+QII); Time integral 1; Rate 3 (0 is total))
3	1.0.3.8.4.255 (Sum Li Reactive power+ (QI+QII); Time integral 1; Rate 4 (0 is total))
5	1.0.4.4.0.255 (Sum Li Reactiv power- (QIII+QIV); Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.4.6.0.255 (Maximum Demand Register 16 - Reactive energy export (-R))
4	1.0.4.6.1.255 (Maximum Demand Register 17 - Reactive energy export (-R) - rate 1)
4	1.0.4.6.2.255 (Maximum Demand Register 18 - Reactive energy export (-R) - rate 2)
4	1.0.4.6.3.255 (Maximum Demand Register 18 - Reactive energy export (-R) - rate 3)
4	1.0.4.6.4.255 (Maximum Demand Register 18 - Reactive energy export (-R) - rate 4)
3	1.0.4.7.0.255 (Instantaneous reactive export power (-R))
3	1.0.4.8.0.255 (Reactive energy export (-R) (QIII+QIV))
3	1.0.4.8.1.255 (Sum Li Reactive power- (QIII+QIV); Time integral 1; Rate 1 (0 is total))
3	1.0.4.8.2.255 (Sum Li Reactive power- (QIII+QIV); Time integral 1; Rate 2 (0 is total))
3	1.0.4.8.3.255 (Sum Li Reactive power- (QIII+QIV); Time integral 1; Rate 3 (0 is total))
3	1.0.4.8.4.255 (Sum Li Reactive power- (QIII+QIV); Time integral 1; Rate 4 (0 is total))
5	1.0.5.4.0.255
4	1.0.5.6.0.255
3	1.0.5.7.0.255
3	1.0.5.8.0.255 (Reactive energy QI (+Ri))
5	1.0.6.4.0.255
4	1.0.6.6.0.255
3	1.0.6.7.0.255
3	1.0.6.8.0.255 (Reactive energy QII (+Rc))
5	1.0.7.4.0.255
4	1.0.7.6.0.255
3	1.0.7.7.0.255
3	1.0.7.8.0.255 (Reactive energy QIII (-Ri))
5	1.0.8.4.0.255
4	1.0.8.6.0.255
3	1.0.8.7.0.255
3	1.0.8.8.0.255 (Reactive energy QIV (-Rc))
5	1.0.9.4.0.255 (Sum Li Apparent power+ (QI+QIV); Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.9.6.0.255 (Maximum Demand Register 21 - Apparent energy import (+VA))
3	1.0.9.7.0.255 (Instantaneous apparent import power (+VA))
3	1.0.9.8.0.255 (Apparent energy import (+VA) (QI+QIV))
5	1.0.10.4.0.255 (Sum Li Apparent power- (QII+QIII); Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.10.6.0.255 (Maximum Demand Register 26 - Apparent energy export (-VA))
3	1.0.10.7.0.255 (Instantaneous apparent export power (-VA))
3	1.0.10.8.0.255 (Apparent energy export (-VA) (QII+QIII))
3	1.0.12.31.0.255 (Threshold for voltage sag)
3	1.0.12.35.0.255 (Threshold for voltage swell)
3	1.0.12.39.0.255 (Threshold for missing voltage (voltage cut))
3	1.0.12.43.0.255 (Time threshold for voltage sag)
3	1.0.12.44.0.255 (Time threshold for voltage swell)

3	1.0.12.45.0.255 (Time threshold for voltage cut)
5	1.0.13.4.0.255 (Sum Li Power factor; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.13.7.0.255 (Instantaneous Power factor (+A+VA))
3	1.0.14.7.0.255 (Supply frequency; Inst. value)
3	1.0.15.7.0.255 (Instantaneous active power (+A + -A))
3	1.0.15.8.0.255 (Active energy (+A + -A) Combined total)
3	1.0.15.8.1.255 (Sum LI Active power (abs(QI+QIV)+abs(QII+QIII)); Time integral 1; Rate 1 (0 is total))
3	1.0.15.8.2.255 (Sum LI Active power (abs(QI+QIV)+abs(QII+QIII)); Time integral 1; Rate 2 (0 is total))
3	1.0.15.8.3.255 (Ch. 0; Sum LI Active power (abs(QI+QIV)+abs(QII+QIII)); Time integral 1; Rate 3 (0 is total))
3	1.0.15.8.4.255 (Sum LI Active power (abs(QI+QIV)+abs(QII+QIII)); Time integral 1; Rate 4 (0 is total))
3	1.0.31.7.0.255 (L1 Current ; Inst. value)
3	1.0.31.24.0.255 (L1 Current ; Current avg. 3)
4	1.0.31.26.0.255 (L1 Current ; Max. 3)
3	1.0.32.7.0.255 (L1 Voltage; Inst. value)
4	1.0.32.23.0.255 (L1 Voltage; Min. 3; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.32.24.0.255 (Average voltage L1)
4	1.0.32.25.0.255 (L1 Voltage; Last avg. 3)
4	1.0.32.26.0.255 (L1 Voltage; Max. 3)
1	1.0.32.32.0.255 (L1 Voltage; Unipede voltage dip; Class 10...<= 15%, 10ms...<= 100ms)
3	1.0.32.33.0.255 (L1 Voltage; Under limit duration; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255)
3	1.0.32.34.0.255 (Magnitude of last voltage sag in phase L1)
1	1.0.32.36.0.255 (L1 Voltage; Over limit occurrence counter; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255 (255 is current))
3	1.0.32.37.0.255 (L1 Voltage; Over limit duration; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255)
3	1.0.32.38.0.255 (Magnitude of last voltage swell in phase L1)
3	1.0.51.7.0.255 (L2 Current ; Inst. value)
3	1.0.51.24.0.255 (L2 Current ; Current avg. 3)
4	1.0.51.26.0.255 (L2 Current ; Max. 3)
3	1.0.52.7.0.255 (L2 Voltage; Inst. value)
4	1.0.52.23.0.255 (L2 Voltage; Min. 3; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.52.24.0.255 (Average voltage L2)
4	1.0.52.25.0.255 (L2 Voltage; Last avg. 3)
4	1.0.52.26.0.255 (L2 Voltage; Max. 3)
1	1.0.52.32.0.255 (L2 Voltage; Unipede voltage dip; Class 10...<= 15%, 10ms...<= 100ms)
3	1.0.52.33.0.255 (L2 Voltage; Under limit duration; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255)
3	1.0.52.34.0.255 (Magnitude of last voltage sag in phase L2)
1	1.0.52.36.0.255 (L2 Voltage; Over limit occurrence counter; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255 (255 is current))
3	1.0.52.37.0.255 (L2 Voltage; Over limit duration; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255)
3	1.0.52.38.0.255 (Magnitude of last voltage swell in phase L2)
3	1.0.71.7.0.255 (L3 Current ; Inst. value)
3	1.0.71.24.0.255 (L3 Current ; Current avg. 3)
4	1.0.71.26.0.255 (L3 Current ; Max. 3)
3	1.0.72.7.0.255 (L3 Voltage; Inst. value)
4	1.0.72.23.0.255 (L3 Voltage; Min. 3; Rate 0 (0 is total))

3	1.0.72.24.0.255 (Average voltage L3)
4	1.0.72.25.0.255 (L3 Voltage; Last avg. 3)
4	1.0.72.26.0.255 (L3 Voltage; Max. 3)
1	1.0.72.32.0.255 (L3 Voltage; Unipede voltage dip; Class 10...<= 15%, 10ms...<= 100ms)
3	1.0.72.33.0.255 (L3 Voltage; Under limit duration; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255)
3	1.0.72.34.0.255 (Magnitude of last voltage sag in phase L3)
1	1.0.72.36.0.255 (L3 Voltage; Over limit occurrence counter; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255 (255 is current))
3	1.0.72.37.0.255 (L3 Voltage; Over limit duration; Harmonic / Distortion factor 0; Billing period 255)
3	1.0.72.38.0.255 (Magnitude of last voltage swell in phase L3)
3	1.0.81.7.1.255
3	1.0.81.7.2.255
3	1.0.81.7.4.255
3	1.0.81.7.15.255
3	1.0.81.7.26.255
7	1.0.99.1.0.255 (Load profile)
7	1.0.99.2.0.255 (Daily profile)
7	1.0.99.2.1.255
7	1.0.99.2.2.255
7	1.0.99.97.0.255 (Power Failure Event Log)

9 μ Meter

μ Meter je aplikacija namjenjena direktnoj komunikaciji sa električnim brojlama koja podržavaju DLMS standard. Aplikacija je jednostavna za upotrebu i ne zahtjeva dublje poznavanje DLMS standarda. Koristi se za očitavanje ili parametризaciju brojila blizinski (preko optičke sonde) ili daljinski. Podaci očitani kroz ovu aplikaciju se ne upisuju u bazu.

Postavljanjem odgovarajućih parametara u aplikaciji, sa brojilom se može uspostaviti komunikacija preko:

- GPRS mreže,
- GSM mreže,
- PLC (DCSK ili SFSK) mreže,
- Preko serijske veze (ovo uključuje RS232 ili RS 485 ili optički kabal....).

Kada se uspostavi komunikacija sa brojilom moguće je :

- Očitavati brojilo
 - Očitavanje sata,
 - Očitavanje stanja na sigurnosnim prekidačama (otvoren poklopac),
 - Očitavanje tarifne tabele,
 - Očitavanje svih vrsta energije (aktivna, reaktivna- po svim kvadrantima, ukupna ili po tarifama),
 - Očitavanje svih vrsta snaga (trenutna, maksimalna, prosječna, ukupna ili po tarifama),
 - Očitavanje arhiva za naplatu,
 - Očitavanje petnaestominutnog profila opterećenja,
 - Očitavanje dnevnika događaja,
 - Očitavanje parametara za kvalitet mreže (struja, napon, THD za struju i napon, faktor snage, frekvencija napona napajanja).
- Parametrizovati brojilo
 - Parametризacija sata (vrijeme, zona, kada počinje zimsko a kada ljetno vrijeme,...),
 - Parametризacija svih parametara tarifnog profila,
 - Napredne parametризacije (za potrebe konfiguracije brojila od strane proizvođača).
- Izvršavati neke akcije
 - Resetovanje maksimalne snage
 - Resetovanje sigurnosnih prekidača
 - Isključivanje potrošača

9.1 Konekcije

U okviru aplikacije podržano je više različitih tipova konekcije:

- Direkna komunikacija preko serijskog porta (preko optičke sonde ili RS232/RS485 kabla),
- Preko GSM/GPRS modula
- Korišćenjem PLC modula

Način konekcije i parametri se podešavaju u meniju Settings.

Direktna komunikacija

Direktna serijska komunikacija je najjednostavniji i potuno transparentni metod komunikacije sa brojilom i za njega je potrebna optička sonda ili serijski kabal do brojila. Za nju je potrebno odabrati vrijednost **none** u tabu Modems menija Settings i postaviti ostale parametre na željene vrijednosti.

GSM komunikacija

GSM komunikacija je vid komunikacije sa brojilom preko GSM/GPRS modema koji se nalazi na COM portu. GSM/GPRS modem mora biti pravilno instaliran u sistemu. Za tip konekcije je potrebno odabrati vrijednost **GSM** u tabu Modems menija Settings.

GPRS komunikacija

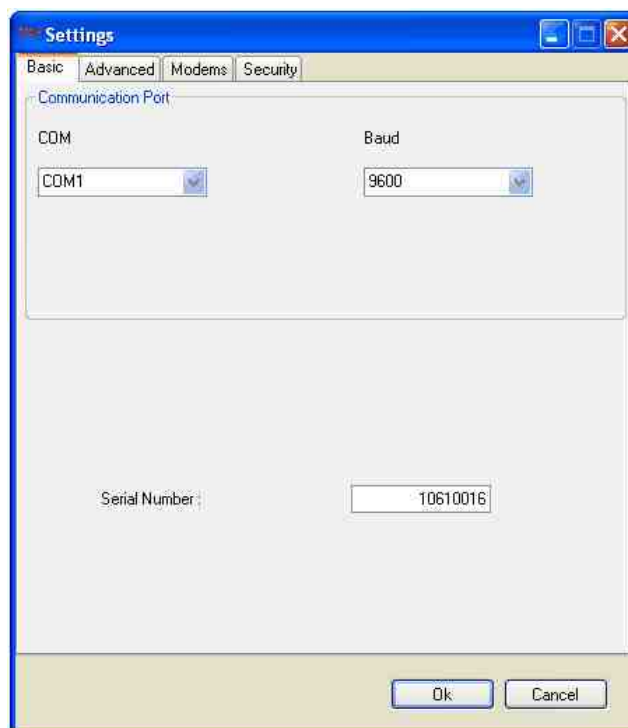
GPRS komunikacija je vid komunikacije sa brojilom preko GSM/GPRS modema koji se nalazi na COM portu. GSM/GPRS modem mora biti pravilno instaliran u sistemu. Za tip konekcije je potrebno odabrati vrednost **GPRS** u tabu Modems menija Settings i postaviti ostale parametre na željene vrijednosti.

PLC komunikacija

PLC komunikacija (Power Line Communication) je vid komunikacije sa brojilom preko električne mreže, uz eventualno korišćenje GSM modema koji se nalazi na COM portu. GSM mora biti pravilno instaliran u sistemu. Za PLC je potrebno odabrati vrijednost **PLC** u tabu Modems menija Settings i postaviti ostale parametre na željene vrijednosti.

9.1.1 Parametri konekcije

U meniju *Settings* postavljaju se parametri potrebni za konekciju sa brojilom.



Slika 20. Izgled prozora menija Settings

U tabu **Basic** podešavamo osnovne parametre konekcije sa brojilom električne energije. Definiše se port računara koji se koristi za komunikaciju, brzina komunikacije i na kraju serijski broj brojila. Ostale parametre podešavamo u tabovima **Advanced**, **Modem** i **Security**.

9.1.2 Konekcija sa brojilom

Odabirom menij Meter dobijamo podmenije:

1. Connect (omogućava da se uspostavi komunikacija sa brojilom),
2. Disconnect (omogućava da se prekine komunikacija sa brojilom),
3. Read Out (omogućava da očitamo osnovne parametre brojila),
4. Reset alarm switch (omogućava resetovanje alarmnih prekidača).



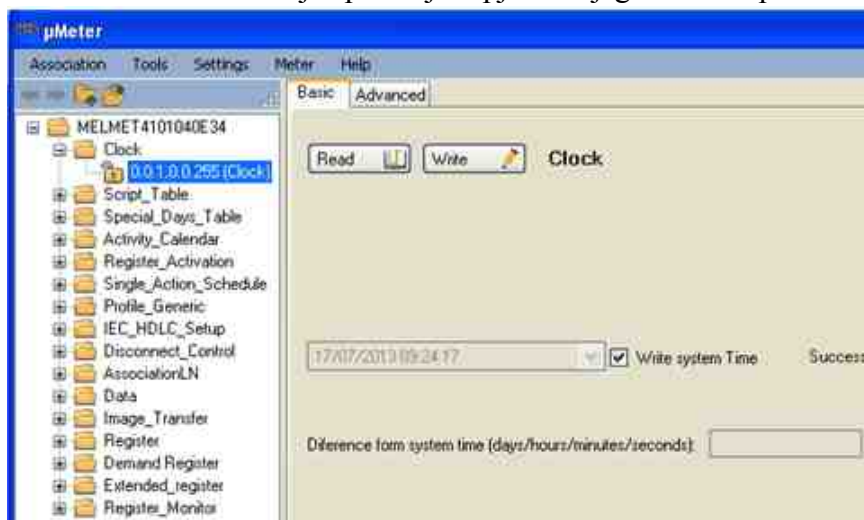
Slika 21. Izgled menija Meter

9.2 Klase

µMeter pruža mogućnost pristupa mnogobrojnim klasama koji se pojavljuju u DLMS brojilima.

9.2.1 Sat realnog vremena

Da bismo otvorili interfejs Clock klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Clock folder u stablu za pregled i odaberemo objekat 0.0.1.0.0.255 (Clock). Svi atributi ove klase su definisani DLMS standardom. Da bismo upisali sistemsko vrijeme računara čekiramo kućicu ispred Write system Time, a zatim kliknemo na Write. Ako je upisivanje uspješno dijagnostika će prikazati Success.



Slika 22. Prikaz upisivanja vremena

9.2.2 Profili

U klasi Profile Generic je omogućen pregled profila brojila. Da bismo otvorili interfejs Profile Generic klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Profile Generic folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat. Pošto profili mogu biti vrlo veliki njihovo očitavanje može da potraje. Stoga postoji mogućnost odabira da li ćemo čitati profil sa sve ponuđene opcije ili samo za neke (za određeni vremenski period, samo određene redove...)

Profil naplate

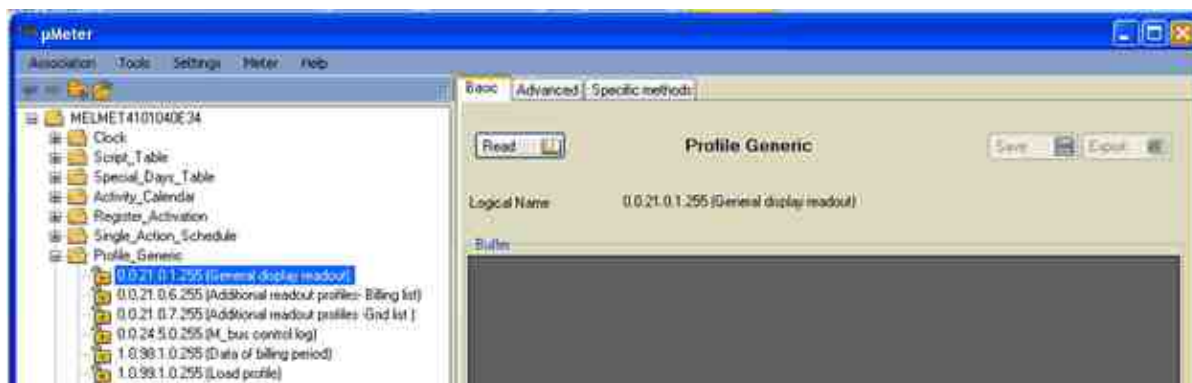
Profil naplate obično sadrži podatke o registrima naplate i aktivira se tako što izaberemo objekat *Data of billing period*.

Profil opterećenje

Profil opterećenja obično sadrži podatke o registrima maksimalnih opterećenja i aktivira se tako što izaberemo objekat *Load profile*.

Dnevnik događaja

Dnevnik događaja je profil u kome se čuvaju informacije o svim relevantnim događajima u brojilu i aktivira se tako što izaberemo objekat *Event log*.






Slika 23. Prikaz izbora profila za očitavanje





9.2.3 Tarifna tabela

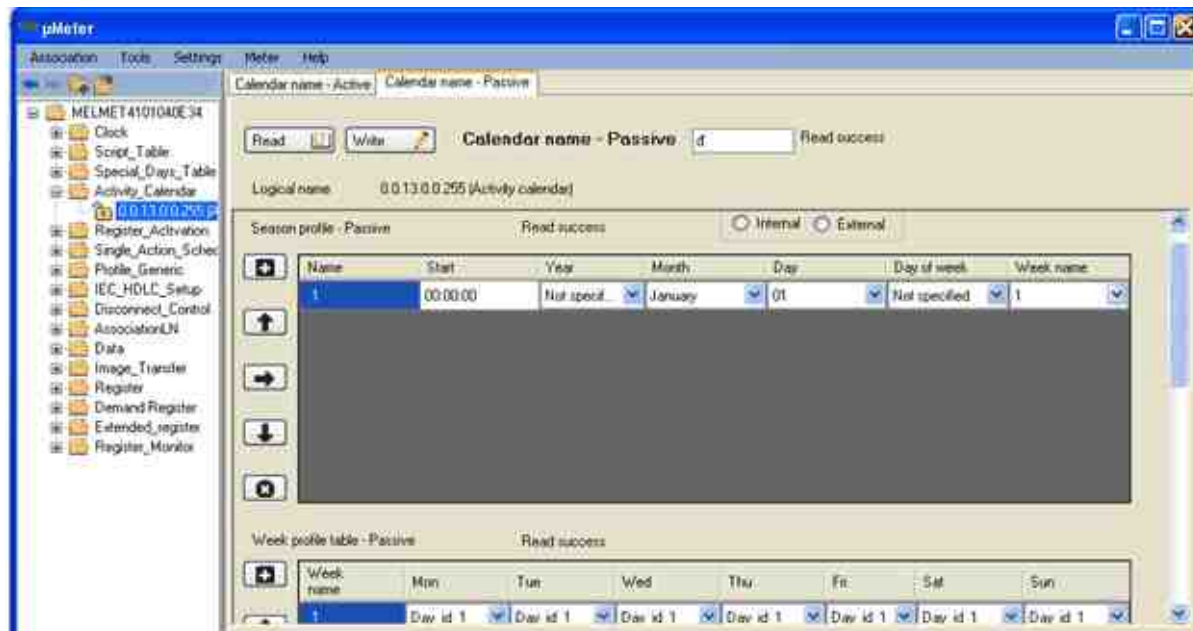
U klasi Activity Calendar je omogućen pregled tarifne tabele po kojoj se vrši obračun za utrošenu električnu energiju. Da bismo otvorili interfejs Activity_Calendar klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Activity_calendar folder u stablu za pregled i odaberemo objekat 0.0.13.0.0.255(Activity calendar). Activity_Calendar klasa sadrži Calendar name-Active i Calendar name-Passive tabove.

Calendar name-Active tab prikazuje tabelu koja je trenutno aktivna. U ovu tab-u nije moguće unositi nove vrijednosti. Da bismo očitali vrijednost atributa ovog taba kliknemo na Read. Ako je očitavanje uspješno, dijagnostika će prikazati Read success.

Calendar name-Passive tab prikazuje tabelu koja nije aktivna ali koju možemo podesiti da nam u određenom vremenskom periodu postane aktivna. U ovom tab-u je moguće unositi nove vrijednosti. Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa ovog taba kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje (upisivanje) uspješno dijagnostika će prikazati Read success (Success). Nije moguće popuniti tarifnu tabelu prije no što se pročita postojeća.

Ukoliko želimo da u Season profile table, Week profile table i Day profile table unesemo nove vrijednosti kliknemo na  (dodavanje na kraju tabele) ili kliknemo na  (dodavanje na neko mjesto unutar tabele), a zatim unesemo željenu vrijednost. Ukoliko želimo da izbrisemo neke vrijednosti to ćemo uraditi tako što prvo označimo šta želimo izbrisati, a zatim kliknemo na .

Po tabeli se krećemo klikom na  ili na . U Day profile table Day_id se dodaju tako što kliknemo na  (sa desne strane), a brišu tako što kliknemo na  (sa desne strane).








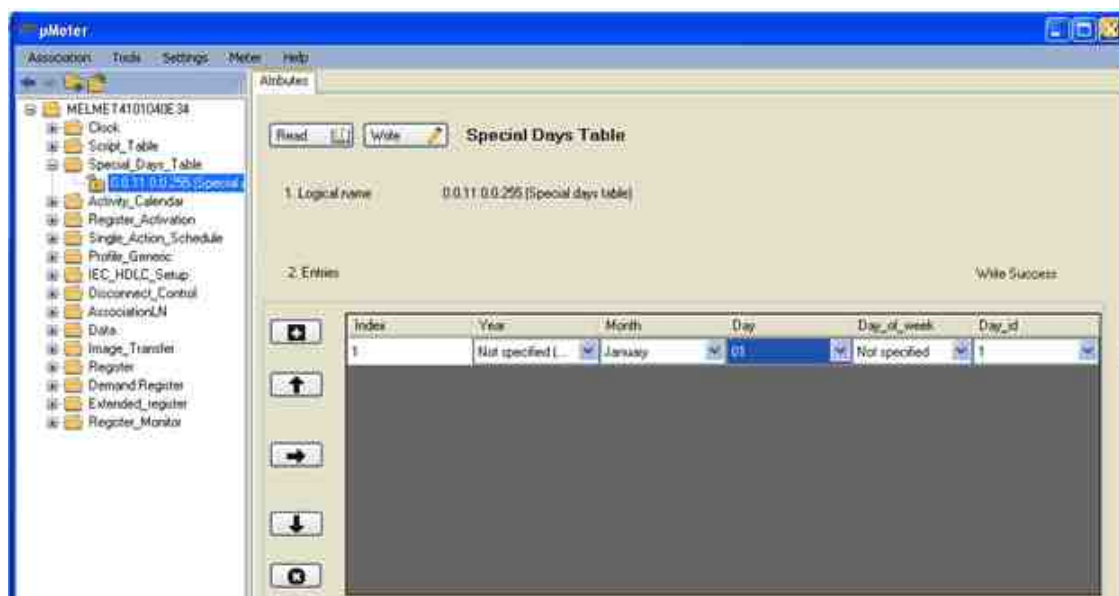
Slika 24. Izgled prozora za popunjavanje tarifne tabele

9.2.4 Tabela sa specijanim danima

U klasi Special Days Table je omogućen pregled tabele u kojoj su navedeni specijalni dani (praznični dani) za koje se vrši obračun električne energije po tarifnoj tabeli. Da bismo otvorili interfejs Special_Days_Table klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Special_Days_Table folder u stablu za pregled i odaberemo objekat 0.0.11.0.0.255 (Special days table).

Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje (upisivanje) uspješno dijagnostika će prikazati Read success (Write success).

Specijalni dani u tabeli se dodaju tako što kliknemo na  (dodavanje na kraju tabele) ili kliknemo na  (dodavanje na neko mjesto unutar tabele) a zatim unesemo željenu vrijednost. Ukoliko želimo da izbrisemo neke vrijednosti u tabeli to ćemo uraditi tako što prvo označimo šta želimo izbrisati, a zatim kliknemo na . Po tabeli se krećemo klikom na  ili na .



Slika 25. Izgled prozora za popunjavanje tabele sa specijalnim danama

9.2.5 Registri

Registri naplate po tarifama

Registri naplate su registri koji mjere potrošnju energije, trenutnu i maksimalnu snagu u brojilu. Izbor odgovarajućeg registra vrši se tako što se odaberu elementi (tip snage ili energija- aktivana ili reaktivna, pozitivna ili negativna, prema kvadrantu), zatim ono što se mjeri (energija ili neka od snaga) i tarifa po kojoj se mjeri.

Registri kvaliteta mreže

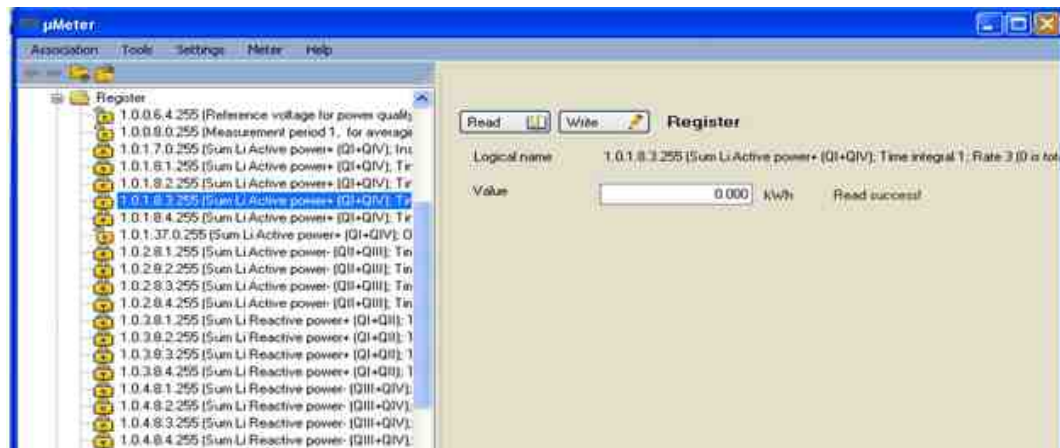
Registri kvaliteta mreže su registri koji za svaku fazu posebno mjere trenutne vrijednosti struje, napona, faktora snage, frekvenciju i prve harmonike struje i napona.

Registri naplate po tarifama i registri kvaliteta mreže su smješteni u klasama Register, Extended register i Demand Register.

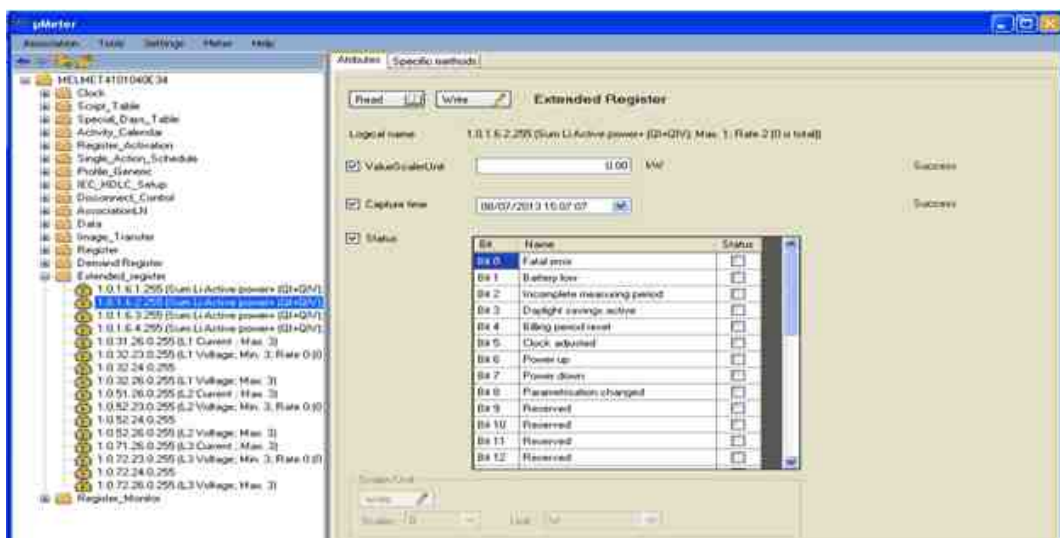
U klasi **Register** možemo da očitamo samo vrijednosti registara. Da bismo otvorili interfejs Register klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Register folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat.. Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje (upisivanje) uspješno dijagnostika će prikazati Read success (Write success).

U klasi **Extended register** možemo da očitamo vrijednost registra, vrijeme i datum kada je vrijednost snimljena kao i status registra. Da bismo otvorili interfejs Extended register klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Extended register folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat.. Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje (upisivanje) uspješno dijagnostika će prikazati Success.

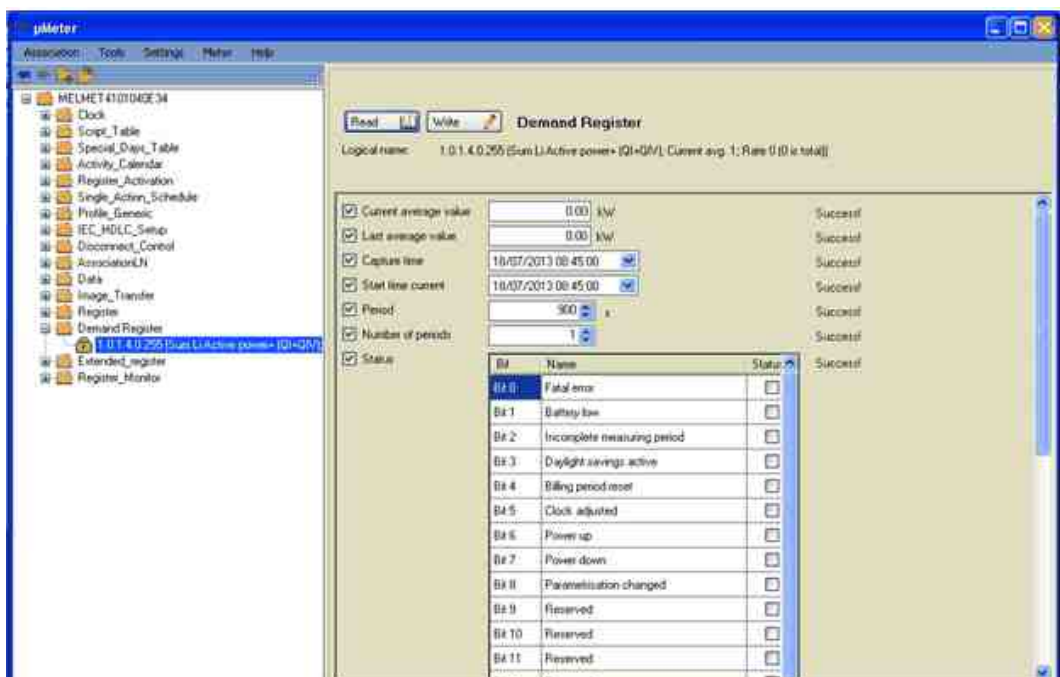
U klasi **Demand Register** možemo da očitamo srednju vrijednost registra, posljednju snimljenu srednju vrijednost, datum i vrijeme kada je ta vrijednost snimljena, vrijeme početka snimanja srednje vrijednosti, status registra. Da bismo otvorili interfejs Demand Register klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Demand Register folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat.. Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje (upisivanje) uspješno dijagnostika će prikazati Success.



Slika 26. Izgled prozora Register klase



Slika 27. Izgled prozora Extended register klase



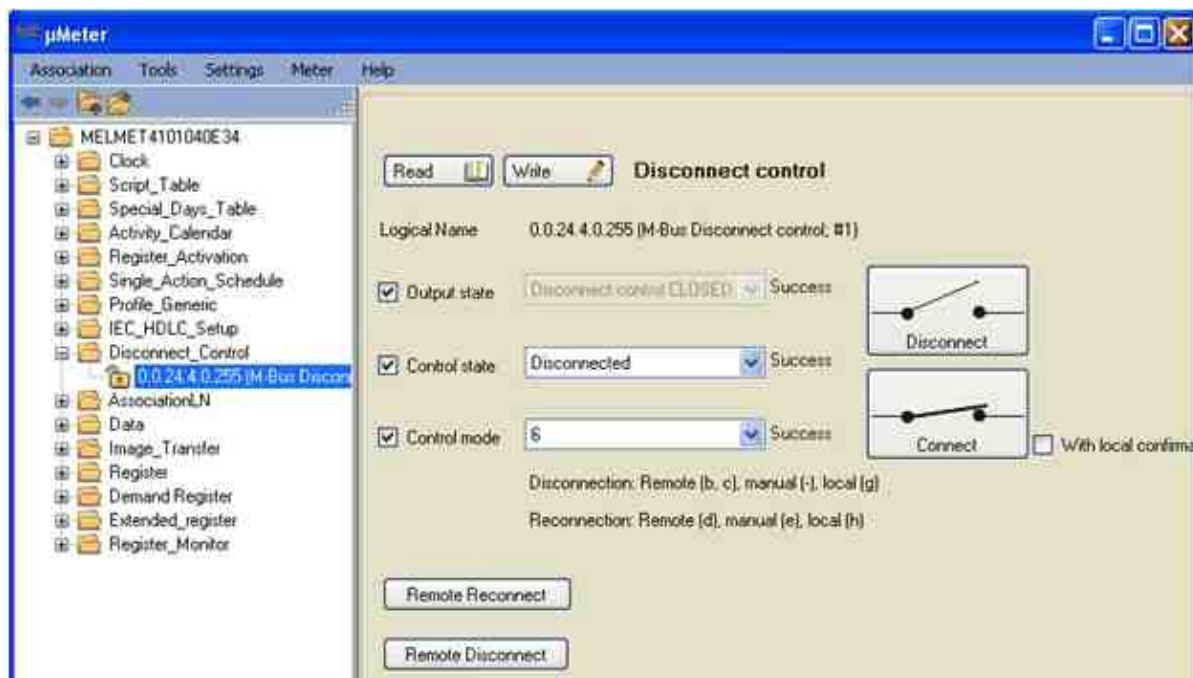
Slika 28. Izgled prozora Demand Register

9.2.6 Podešavanje prekidača opterećenja

Podešavanje prekidača opterećenje se vrši u klasi Disconnect Control. Da bismo otvorili interfejs Disconnect_Control klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Disconnect_Control folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat.

Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje (upisivanje) uspješno dijagnostika će prikazati Read success (Write success).

Nakon očitavanja se pojavljuje forma koja prikazuje trenutno stanje prekidača. Kada u Control state izaberemo Connected i kliknemo na Write prekidač se uključuje, a kad izaberemo Disconnected i kliknemo na Write prekidač se isključuje.



Slika 29. Izgled prozora Disconnect Control

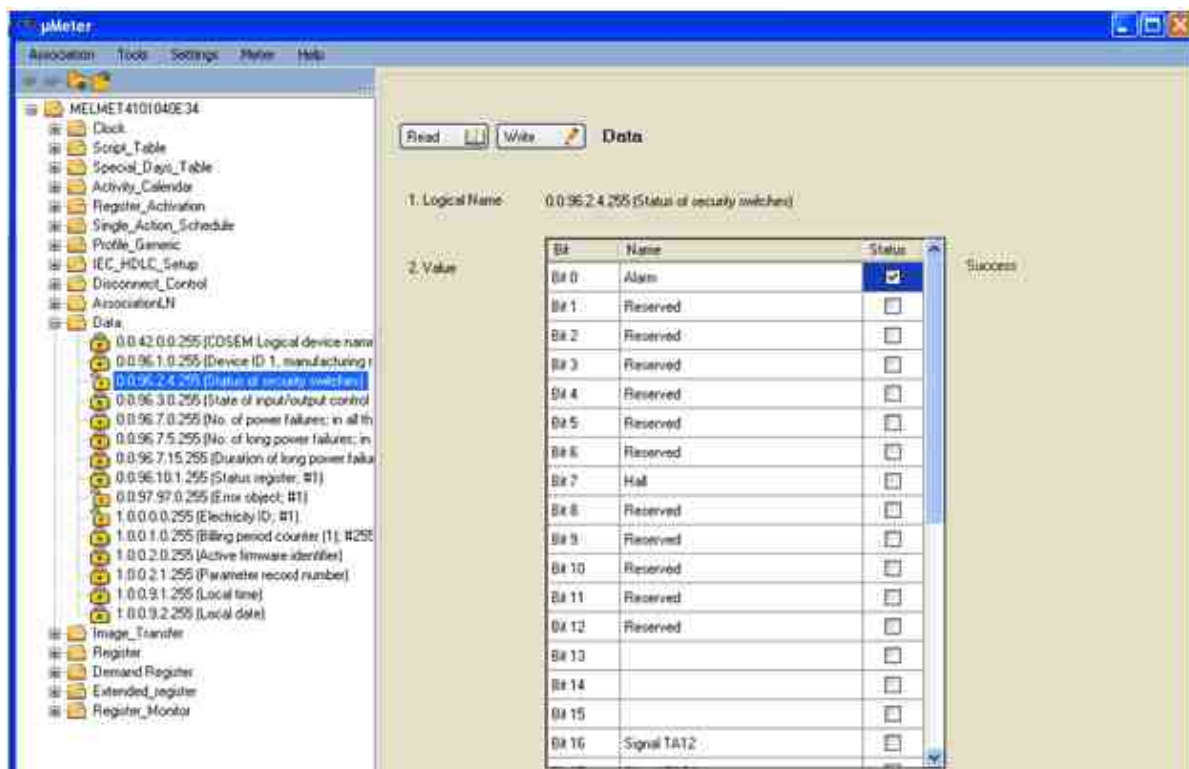
9.2.7 Objekat greške

Objekat greške se dobija u Data klasi izborom registara Status of security switch. Kada nam se otvori prozor očitamo vrijednost atributa tako što kliknemo na opciju Read.

Da bismo otvorili interfejs Data klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Data folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat

Reset bezbjednosnog registra

Reset bezbjednosnog registra se vrši u klasi Data izborom registra Status of security switch. Kada nam se otvori prozor očitamo vrijednost atributa tako što kliknemo na opciju Read. Kada nam se očitaju vrijednosti atributa u Value Bit 0 odčekiramo i kliknemo na Write.



Slika 30. Izgled prozora Status of security switch Data klase

10 Tip brojila

Oznaka brojila se formira prema primjeru:

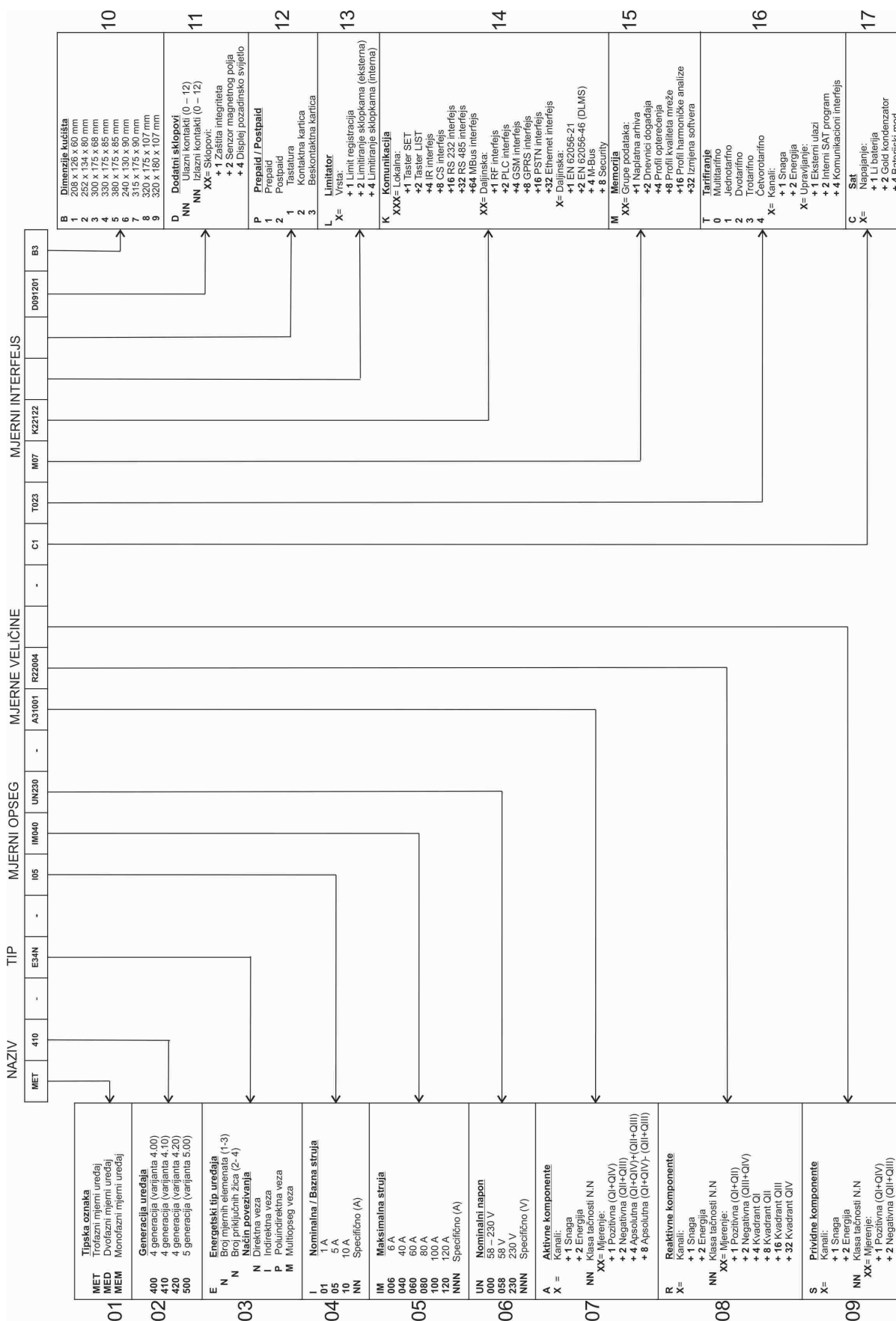
MET 410–E34N–I05 IM060 UN230–A31004 R32060 S32003–C1T021 M11 K23115 L22 P12 D03 B3

Pri formiranju oznake koriste se sljedeća pravila:

1. Ukoliko neke karakteristike (opcije) brojila ne postoje u konkretnom brojilu ta grupacija se izostavlja pri formiranju oznake.
2. Ukoliko su moguće zbirne karakteristike (opcije) brojila uz te djelove oznake stoji znak +.
Na primer, uz član oznake D03 koji označava da brojilo ima dodatne sklopove biće znak + ako postoje i neke od sljedećih opcija:

- +1 zaštita integriteta
- +2 senzor magnetnog polja
- +4 displej pozadinsko svjetlo

Tabela označavanja brojila je prikazana na sledećoj slici:



Slika 31. Označavanje brojila

Index pojmov

In - nominalna struja

IC - infracrveno

AMM - automatic meter management