

Monofazno elektronsko brojilo MEM500-12N-I05 IM060 UN230

© Mikroelektronika a.d.



KORISNIČKO UPUTSTVO

O dokumentu

Monofazno elektronsko brojilo MEM500-12N-I05 IM060 UN230

Autor: Mikroelektronika a.d.

Namjena

Ovaj dokument se odnosi na Monofazno elektronsko brojilo MEM500-12N-I05 IM060 UN230.

U dokumentu je predstavljeno sljedeće:

- izgled brojila sa opisom pojedinačnih dijelova
- principi montaže brojila
- način korištenja brojila (parametrizacija, puštanje u rad i održavanje)
- pravilno korištenje brojila kako ne bi došlo do rizičnih pojava
- način korištenja 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 koje 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	12
3.1 Dijelovi brojila	12
3.2 Opšti opis brojila	14
3.3 Natpisna ploča	15
3.4 Dimenzije brojila	16
4 Rukovanje brojilom	17
4.1 Montaža i spajanje na mrežu	17
4.2 Zamjena baterije	18
4.3 Nepravilno vezivanje i prekid nultog provodnika	19
4.4 Svijetlosni indikatori	19
4.5 Displej	19
4.5.1 Prikaz vrijednosti	19
4.5.2 Kretanje kroz meni	21
4.5.2.1 Poruke sa displeja	21
4.5.2.2 Lista opšteg prikaza	22
4.5.2.3 Lista za naplatu	23
4.5.2.4 Lista parametara kvaliteta mreže	24
4.5.2.5 tEst lista	25
5 Konfiguracija brojila	26
5.1 Mjerni registri	26
5.2 Profili	29
5.2.1 Profil opterećenja	29
5.2.2 Profil satnih vrijednosti registara	29
5.2.3 Profil dnevnih vrijednosti registara	29
5.2.4 Profil podataka za naplatu	29
5.3 Mjerenje maksimuma snage	30
5.4 Standardni dnevnik događaja	31
5.5 Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti	32
5.6 Mjerenje kvaliteta električne energije	32
5.6.1 Dnevnik kvaliteta električne energije	32
5.6.2 Dnevnik prekida napajanja	33
5.7 Upravljanje potrošnjom	33
5.7.1 Prekidački modul (bistabilna sklopka)	33
5.7.1.1 Daljinsko upravljanje potrošnjom	33
5.7.1.2 Limitiranje dozvoljene maksimalne snage	34
5.7.1.3 Daljinsko isključenje / uključanje kupca (prekid isporuke EE)	34

5.7.1.4 Dnevnik upravljanja potrošnjom	34
5.7.2 Releji	35
5.8 Upravljanje tarifama	35
5.9 Interni časovnik.....	35
5.10 Statusi i greške.....	35
5.11 Zaštita integriteta mjerenja.....	37
5.12 Izmjena softvera.....	37
5.13 Auto-dijagnostika	37
5.14 Bezbjednost podataka.....	38
6 Elektronski moduli brojila.....	38
7 Komunikacija.....	39
7.1 PLC modem	40
7.2 GSM/GPRS modem.....	40
7.3 Ethernet modem.....	41
8 µMeter	42
8.1 Konekcije.....	42
8.1.1 Parametri konekcije	43
8.1.2 Konekcija sa brojlom	44
8.2 Klase.....	44
8.2.1 Sat realnog vremena	44
8.2.2 Profili	45
8.2.3 Tarifna tabela	45
8.2.4 Tabela sa specijanim danima	46
8.2.5 Registri	47
8.2.6 Podešavanje prekidača opterećenja	49
8.2.7 Objekat greške	49
9 Lista objekata.....	51
10 Tip brojila.....	57

1 Uvod

1.1 Namjena brojila

Monofazna brojila električne energije sa internim časovnikom su namjenjena za mjerenje aktivne električne energije i snage naizmjenične struje monofaznog sistema sa 2 provodnika, nominalne frekvencije 50 Hz.

1.2 Funkcije brojila

Generalno, monofazno brojilo može imati sljedeće funkcije i karakteristike:

- Funkcija internog časovnika
- Mjeri predatu i preuzetu aktivnu i reaktivnu energiju i snagu po tarifi
- Mjeri apsolutnu aktivnu energiju i maksimalnu snagu u obračunskoj periodi po tarifi
- Mjeri trenutnu snagu, struju, napon, frekvenciju i ugao po fazi
- Interno i eksterno upravljanje tarifama
- Snima profil opterećenja
- Snima dnevnik događaja
- Snimanje parametara kvaliteta mreže
- Evidentira i pamti narušavanje integriteta mjerenja (otvaranje poklopaca, uticaj snažnog magnetnog polja,...)
- Vršiti arhiviranje podataka po unaprijed zadanom planu u toku 18 mjeseci
- Izbor prikaza na displeju vrši se tasterom LIST i SET
- Parametriranje i očitavanje podataka vrši se lokalno preko IC porta i daljinskom komunikacijom
- Indikacija nepravilnog vezivanja provodnika
- Auto-dijagnostika brojila
- DLMS komunikacioni protokol
- Komunikacija ugradnjom nekog od komunikacionih modula: GSM, GPRS, PLC, ETHERNET
- Zaštita podataka na tri nivoa
- Mjerenje kvaliteta električne energije
- Mogućnost nadogradnje i izmjene softvera bez gubitka mjernih podataka
- Eksterna ili Interna sklopka (opciono)

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 50065-1 - Signalizacija na niskonaponskim električnim instalacijama u frekventnom opsegu; 3 kHz-148,5 kHz,
- Dio 1: Opšti zahtjevi, frekventni opsezi i elektromagnetne smetnje
- 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
- Dio 2-6: Ispitivanja
- Ispitivanje Fc: Vibracije (sinusoidne)
- EN 60068-2-27 - Postupci osnovnih ispitivanja uticaja okoline
- Dio 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

- priključima snage
- EN 61334-4-32 - Automatizacija u distribuciji korištenjem sistema VF prenosa kroz distributivne vodove
- Dio 4: Protokoli za komunikaciju podataka - Sekcija 32: Sloj linka podataka - Logički upravljački link (LLC)
 - EN 61334-4-511 - Automatizacija u distribuciji korištenjem sistema VF prenosa kroz distributivne vodove
- Dio 4-511: Protokoli za komunikaciju podataka – Upravljanje sistemima - CIASE protokol
 - EN 61334-5-1 - Automatizacija u distribuciji korištenjem sistema VF prenosa kroz distributivne vodove
- Dio 5-1: Profili donjeg sloja - Profil proširene digitalne frekvencijske modulacije (S-FSK)
 - 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:

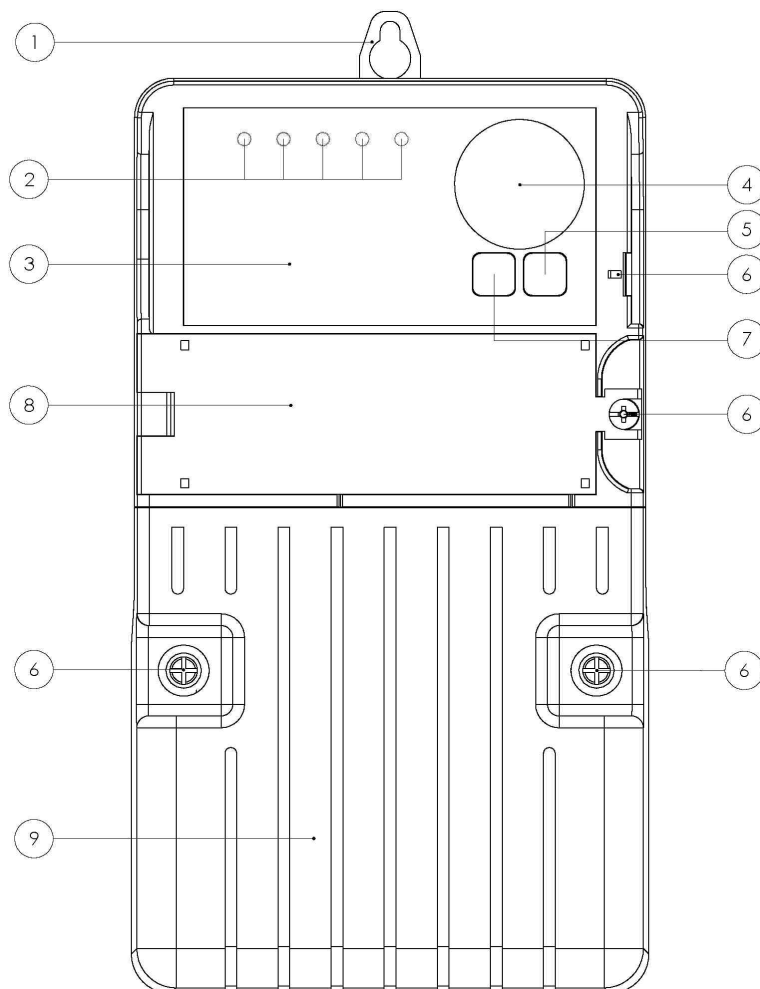
- Referentni napon	230 V (-20/+15) %	EN 60038
- Nominalna struja	5 A	EN 62053-11
- Maksimalna struja	60 A	
- Struja prorade	0,5% I _n	EN 62053-11
- Referentna frekvencija	50 Hz	
- Klasa tačnosti Aktivna energija i snaga	2	EN 62053-21 EN 62053-22
- Konstanta brojila za aktivnu energiju (optički izlaz LED crvena)	1000 imp./kWh	EN 62052-11
- Konstanta davača impulsa za aktivnu energiju (električni izlaz- galvanski izolovan i pasivan)	500 imp./kWh	EN 62053-31
- Karakteristike davača impulsa Napon Struja	< 27 V < 27 mA	EN 62052-11 EN 62053-31
- Potrošnja u naponskoj grani pri referentnom naponu	< 5 W, 25 VA	EN 50470-3 EN 62053-61
- Potrošnja u strujnoj grani pri osnovnoj struji	< 4 VA	EN 50470-3 EN 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 5 Automatski, manuelni i auto- dijagnostika	
- Upravljanje tarifama Broj dnevnih tarifa Interno tarifiranje	4 Pomoću internog časovnika	
- 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 g. 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 ili Interna sklopka (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 (Flability; 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	240 x 130 x 90 mm	DIN 43857
- Dimenzije priključnih provodnika Pomoćne priključne stezaljke Glavni priključci	$S = 1,5 \text{ mm}^2$ $S = 35 \text{ mm}^2$	
- Stepen zaštite kućišta (od prašine i vlage)	IP54	EN 60529

3 Izgled brojila

3.1 Dijelovi brojila

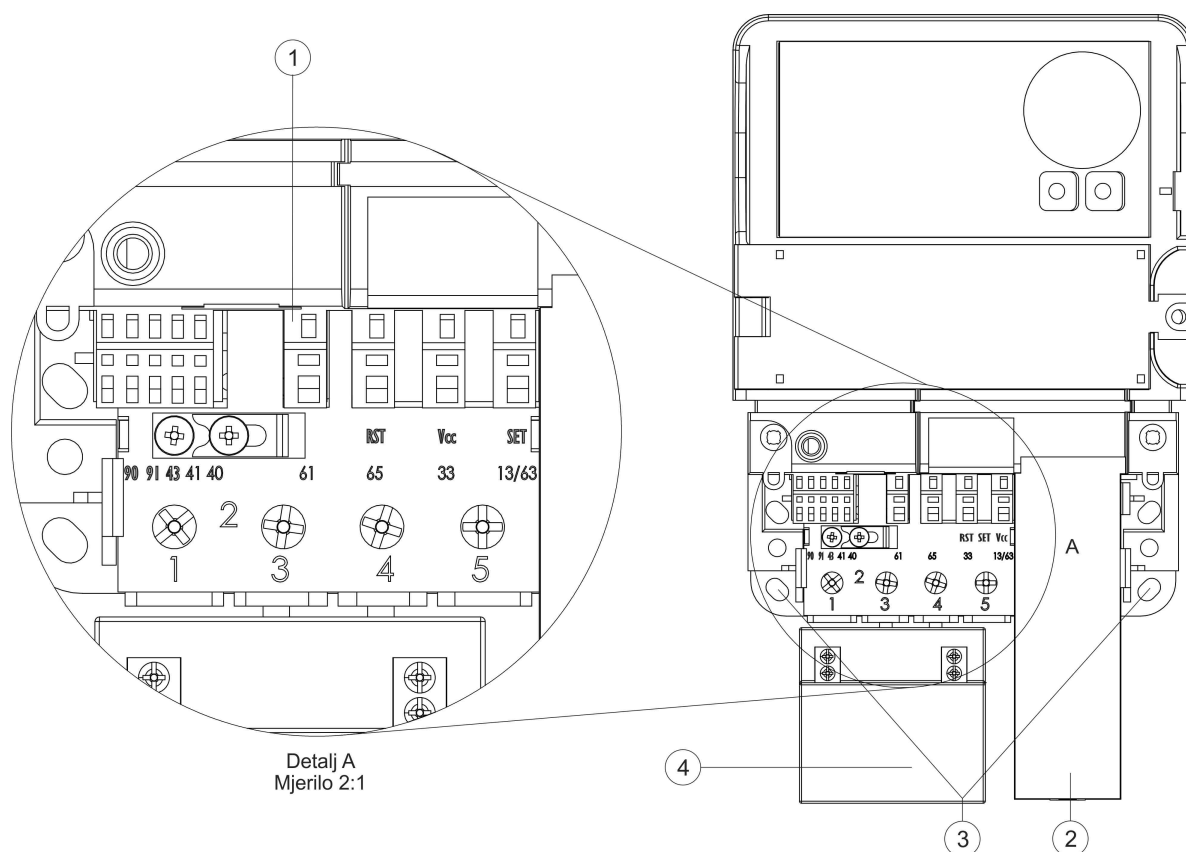
Sljedeća slika prikazuje osnovni izgled brojila sa obilježenim dijelovima:



Slika 1. Opšti prikaz dijelova brojila

Označene pozicije na slici su:

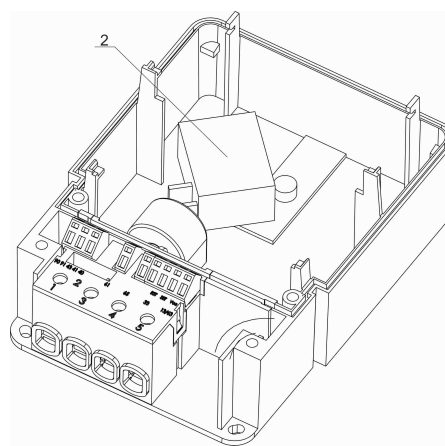
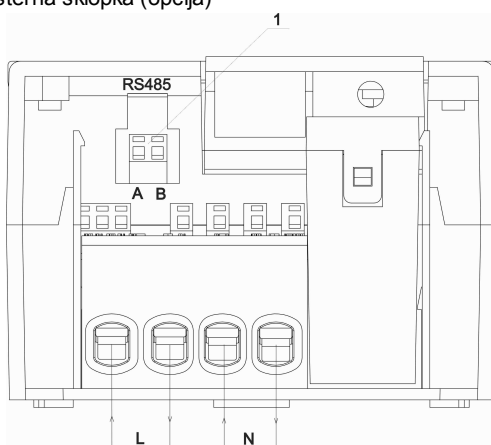
1. Uška za montiranje brojila
2. LED indikatori (TMUX, optički izlaz AE, DL, optički izlaz RE, ALARM – s lijeva u desno)
3. Gornji poklopac
4. Prsten za prihvat IC sonde
5. Taster SET
6. Mjesta za plombiranje donjeg poklopca i tastera SET
7. Taster LIST
8. Vratanca na gornjem poklopcu
9. Donji poklopac



Slika 2. Brojilo bez donjeg poklopca sa obilježenim dijelovima sa modemom i eksternom sklopkom

Označene pozicije na slici su::

- 1 - Pogledati Tabelu 2
- 2 - Komunikacioni modem
- 3 - Rupe za pričvršćenje brojitke
- 4 - Eksterna sklopka (opcija)



Slika 3. Poprečni prikaz priključnice i brojilo bez gornjeg poklopca (prikaz opcije sa internom sklopkom)

Označene pozicije na slici su:

- L- ulaz i izlaz za fazni provodnik
- N - ulaz i izlaz za nulti provodnik
- 2 - Interni bistabilni relej (opciono)

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, 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 u skladu sa EN 62052-11. 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. Priključnica se ne može odvojiti od kućišta brojila bez prethodnog oštećenja mjeriteljske plombe kojim je brojilo zaštićeno. U priključnici, vodovi brojila se spajaju u stezaljkama sa bakarnom strujnom šinom i sa jednim zavrtanjem, prema standardu EN 62052-11. Priključnica je realizovana na takav način da se u potpunosti eliminiše mogućnost proklizavanja navoja, ispadanja zavrtneva iz sjedišta, a istovremeno obezbjeđuje lako ponovno uvrtnje zavrtneva 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 minimizuje prelazni otpor pri spajanju na standardne bakarne provodnike. 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 može biti izvedena kao integrisani dio brojila (interna) ili se montira kao produžena priključnica ispod donjeg poklopca na priključnicu brojila (eksterna). 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 obezbjeđuje 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 povezuje sa brojilom pomoću „plug in“ konektora koji se nalazi ispod gornjeg poklopca brojila. Može biti realizovan nekim od modula: GSM, PLC, . Na gornjem poklopcu brojila se nalazi metalni **prsten za prihvatanje IC sonde**. Detaljniji opis svih vrsta komunikacije je u poglavlju 7.

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

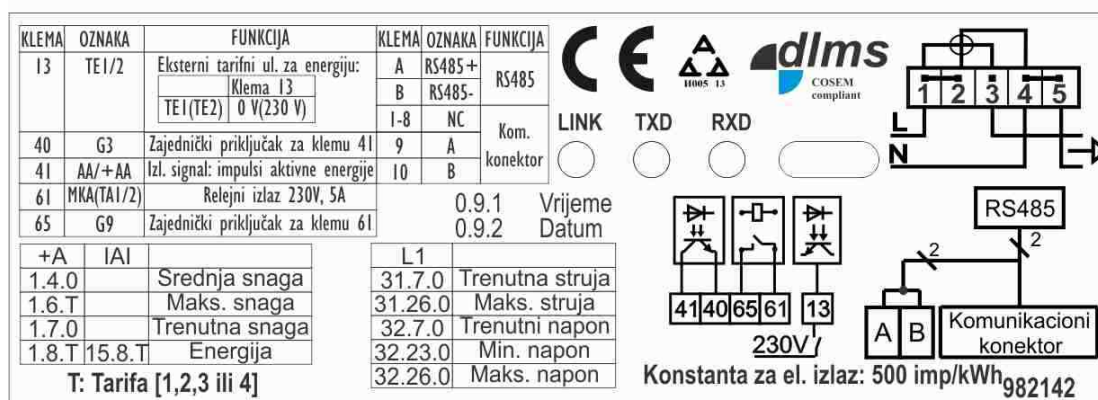
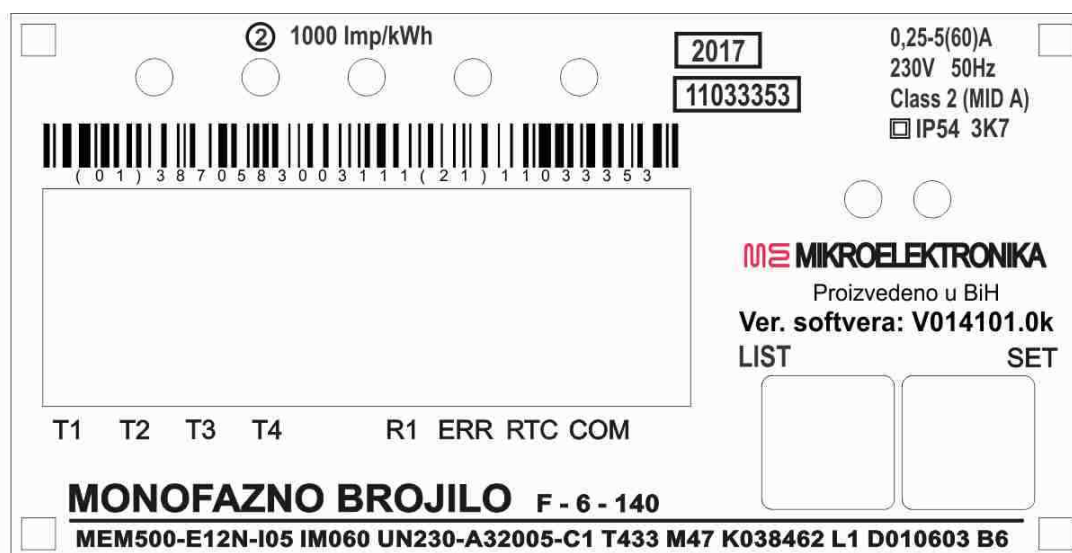
Fabrički **pečat** se stavlja na zavrtanje gornjeg poklopca čime se štiti sva interna elektronika brojila. Pečat elektrodistribucije se stavlja na zavrtanje donjeg poklopca, vratanica gornjeg poklopca i kod tastera SET. Plombiranje se izvodi na takav način da žica za plombiranje prolazi kroz otvor poklopca i kroz otvor zavrtanja 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 ormara izvedene su tako da brojilo po montaži bude dobro pričvršćeno. Raspored svih otvora omogućava efikasno **pričvršćivanje brojila** (laka dostupnost navrtkama i zavrtanjima).

3.3 Natpisna ploča

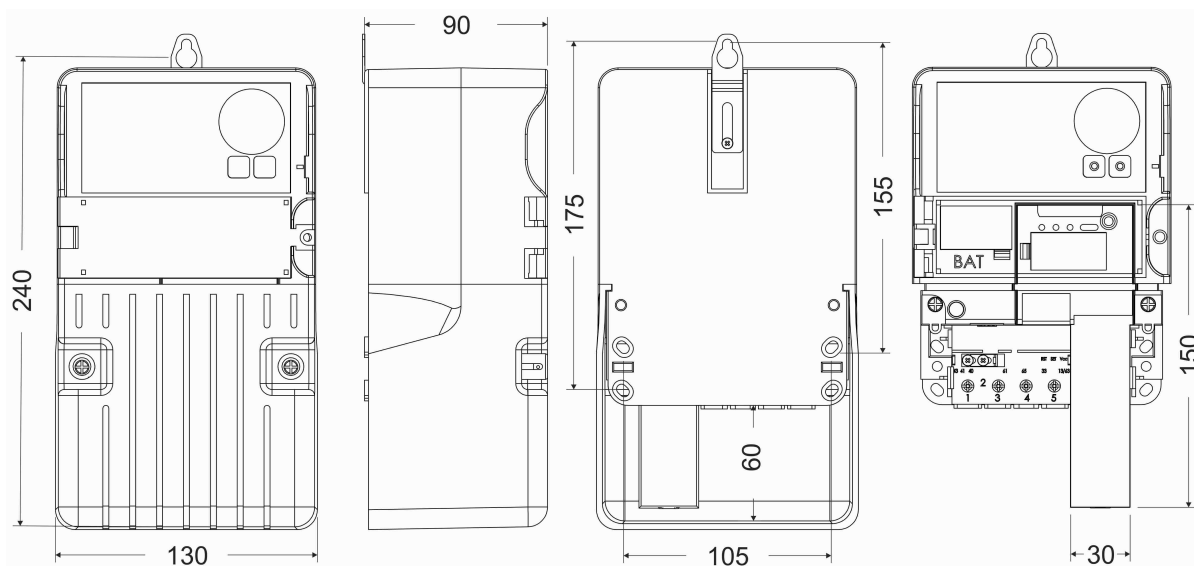
Natpisna ploča sadrži podatke o brojilu sa oznakama koje u potpunosti odgovaraju standardu EN 62052-11. Ovi podaci su neizbrisivi jer je natpisna ploča smještena ispod providnog gornjeg poklopca. Navedeni su sljedeći podaci:

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. Komunikacioni protokol
13. Oznaka šifre obračunske veličine prikazane na displeju
14. Oznaka klase zaštite
15. Oznaka u formi bar-koda GS1-128 (UCC /EAN-128) sa tipom brojila i serijskim brojem

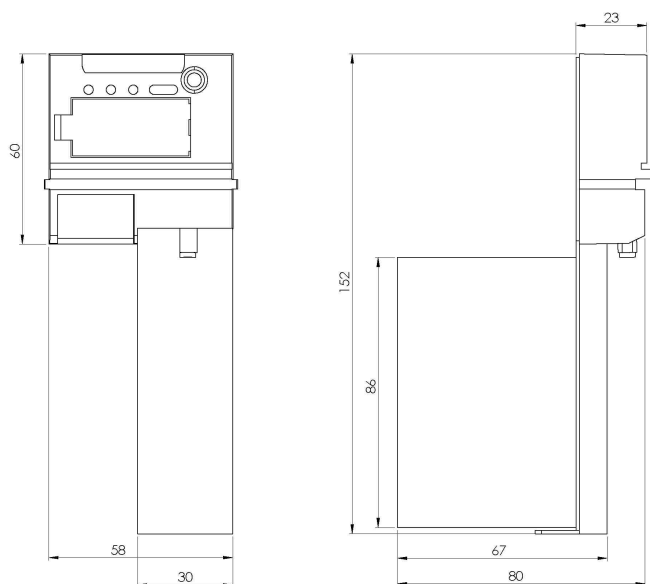


Slika 4. Natpisna ploča

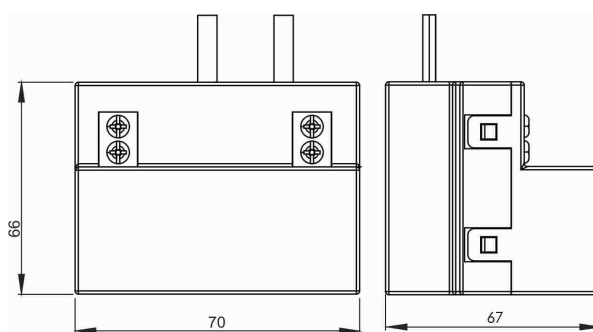
3.4 Dimenzije brojila



Slika 5. Dimenzije brojila sa komunikacionim modemom



Slika 6. Dimenzije komunikacionog modema

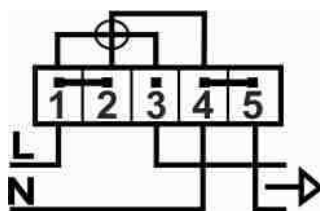


Slika 7. Dimenzije eksterne sklopke

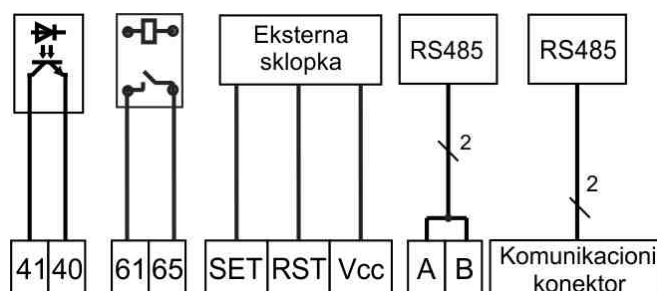
4 Rukovanje brojilom

4.1 Montaža i spajanje na mrežu

- Na gornjem dijelu kućišta je uška za vješanje brojila (pozicija 1, Slika 1), a na donjem dvije rupe (pozicija 3, Slika 2) za pričvršćavanje brojila na mjerno mjesto. Uška na gornjem dijelu kućišta brojila je za isto pričvršćena vijkom (Slika 5) i otpuštanjem vijka postaje pokretna što omogućava njeno postavljanje na potrebu (željenu) visinu prilikom pričvršćenja brojila na mjerno mjesto.
- Instaliranje brojila se vrši prema šemi povezivanja datoj na slici, koja se nalazi na natpisnoj ploči ili na unutrašnjoj strani donjeg poklopca brojila (Slika 8).
- Na natpisnoj ploči ili na unutrašnjoj strani donjeg poklopca nalazi se šema vezivanja - ostali kontakti (Slika 9), i oznake stezaljki na priključnici i njihova funkcija prikazana u Tabeli 2.



Slika 8. Šema vezivanja



Slika 9. Šema vezivanja - ostali kontakti

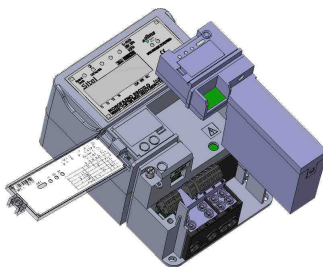
Na priključnici se pored standardnih mrežnih ulaza i izlaza nalaze i U/I signali dati u sljedećoj tabeli:

Tabela 2. Oznake stezaljki na priključnici i njihova funkcija

STEZALJKA	OZNAKA	FUNKCIJA
40	G3	Zajednički priključak (referentna tačka) za rednu stezaljku 41
41	AA+AA	Izlazni signal: impulsi aktivne energije
61	MKA (TA1/2)	Relejni izlaz 230V, 5A
65	G9	Zajednički priključak (referentna tačka) za rednu stezaljku 61
SET	SET	Eksterna sklopka
RST	RESET	
Vcc	Vcc	
A	A (RS485+)	RJ45
B	B (RS485-)	
1 - 8	NC	Komunikacioni konektor
9	A	
10	B	

Montaža komunikacionog modula

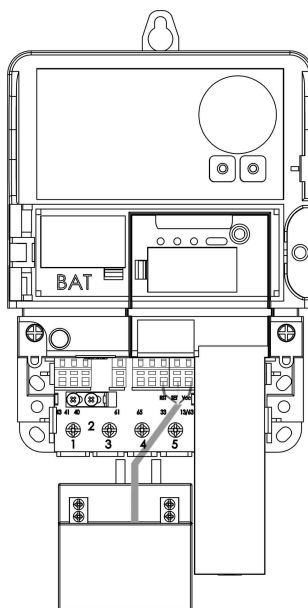
Na sljedećoj slici prikazan je način montaže komunikacionog modula na brojilo:



Slika 10. Način postavljanja komunikacionog modema na brojilo

Montaža sklopke


Na sljedećim slikama prikazan je način montaže sklopke na brojilo:



Slika 11. Način postavljanja bistabilne sklopke na brojilo

4.2 Zamjena baterije

Baterija je izmenljiva ili neizmenljiva u skladu sa zahtjevom kupca. Ukoliko je na brojilu izmenljiva baterija, zamjena se vrši bez narušavanja mjeriteljske plombe. Litijumska baterija tip ili CR2032 3V 230 mAh smještena je u sopstvenom kućištu koje se nalazi ispod vratanaca gornjeg 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 15 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  na displeju, pri čemu se baterija mora zamijeniti u roku od 2 mjeseca.

Postupak zamjene baterije:

- skinuti plombu sa vijka na vratancima gornjeg poklopca
- otvoriti vratanca na gornjem poklopcu brojila
- pri prisutnom napajanju brojila izvaditi staru bateriju i zamijeniti je novom
- zatvoriti vratanca i plombirati ih

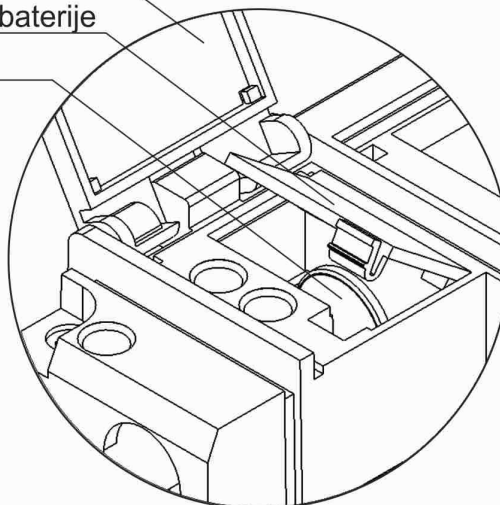
- provjeriti realno vrijeme i datum (GDR lista, prvi i drugi prikaz)

Na sledećoj slici je prikazan detalj koji slikovito prikazuje način zamjene baterije.

Vratanca_gornji poklopac brojila

Poklopac kućišta baterije

Baterija



Slika 12. Zamjena baterije tip CR2032 3V 230 mAh

Ako je na brojilu montiran tip baterije CR2032 3V 230 mAh, operater plastičnom pincetom hvata bateriju i povlačenjem na gore vadi istu iz podnožja. Nakon toga postavlja novu bateriju u podnožje vodeći računa o polaritetu baterije (polaritet baterije je naznačen na nosaču baterije). Zatim postavi poklopac kućišta baterije na kućište baterije, zatvori vratanca gornjeg poklopca brojila, zavrne vijak na istima i obavi plombiranje istih. Ovim je obavljen postupak zamjene baterije.

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 kućište i da li je zamjenjen polaritet baterije. U ovom slučaju, nakon provjere baterije, sat brojila treba podesiti na realno vrijeme i datum jednim od načina komunikacije (pogledati poglavlje 6 Komunikacija).

4.3 Nepravilno vezivanje i prekid nultog provodnika

Redosljed priključenja faznog provodnika „ulaz-izlaz“ kao i ukrštanje faznog i nultog provodnika ne utiče na tačnost i ispravno mjerenje. Brojilo će ispravno raditi i u granicama naznačene klase tačnosti.

4.4 Svjetlosni indikatori

Na gornjem poklopcu brojila se nalaze svjetlosni indikatori čije je značenje sledeće:

1000 Imp/kWh	optički izlaz za aktivnu energiju (indikator svjetli-nema potrošnje, blinka-postoji potrošnja)
---------------------	--

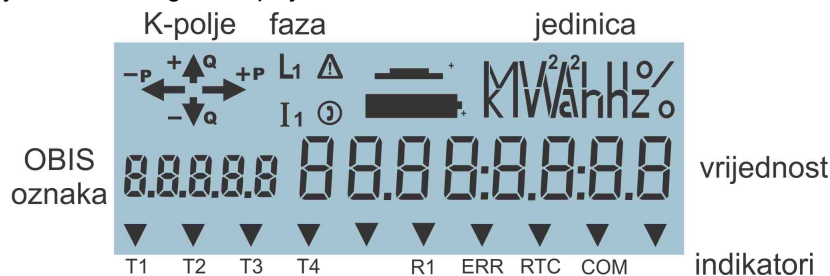
4.5 Displej

4.5.1 Prikaz vrijednosti

Vrijednosti mjerene veličine i karakteristični kodovi prikazuju se na displeju. Prikaz vrijednosti mjerenih 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 mjerenih veličina obuhvata pozicija gde je broj cijelih mjesta šest, a broj decimalnih

mijesta dva. Prikaz maksimalne snage (maksigraf) je sa osam pozicija, s tim da se za prikaz decimalnih mijesta koriste dva mjesta, a ostalo za prikaz cijelih mjesta.

Za prikaz karakterističnih kodova (OBIS oznake) predviđeno je pet 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 13 prikazuje šematski izgled displeja.



Slika 13. Šematski prikaz displeja

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

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

faza - indikatori prisutnosti faznih napona L1, L2 i L3. Kod monofaznog brojila svijetli samo L1.

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 struju po fazi
- **V** - za napon 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
- R1** - indikatori stanja izlaznog relea, indikator se prikazuje - izlazni rele uključen

(relejni kontakti 65 i 61 spojeni)

ERR - indikacija dijagnostičkih grešaka (greška programske, RAM ili stalne memorije, greška mjernog sistema i watchdog greška),

RTC - greška internog sata,

COM - status indikator komunikacije sa brojilom, indikator se prikazuje - komunikacija sa brojilom u toku

Nazivi indikatora, nakon indikatora o aktivnoj tarifi, mogu biti i drugačiji ovisno o funkcionalnosti na koju se ukazuje indikatorom, tj ovisno o zahtjevima koji se mogu razlikovati od tipa do tipa brojila.



- indikacija registrovanih nezakonitih radnji.



- aktivan indikator daljinske komunikacije.



- Indikator statusa baterije (interna baterija).

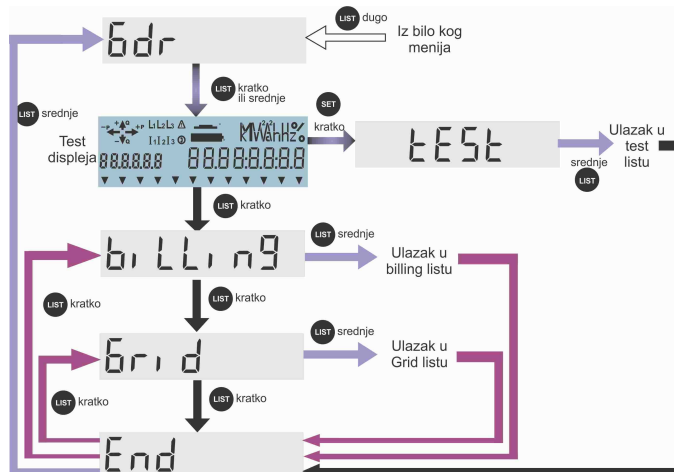
- Indikator statusa baterije (eksterna baterija).

4.5.2 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 SET (opciono) i LIST, 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 korištenju tastera razlikujemo tri vrste pritiska:

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

Kako se pomoću tastera ulazi u pojedine menije brojila prikazano je dijagramom toka (Slika 14):



Slika 14. Dijagram toka kretanja kroz menije brojila

Iz GDR liste pritiskom na taster LIST KRATKO ili LIST SREDNJE ulazimo u Display Menu (DM) listu koja sadrži podmenije: billing, grid i end (Lista podmenija može biti i drugačija, a ovisi o tipu brojila). Listanje ovih podmenija obezbjeđuje LIST KRATKO. Ukoliko se nalazimo u jednom od pod-menija billing ili grid, a pritisnemo LIST SREDNJE, onda ulazimo u njemu odgovarajuću listu. U poglavljima koji slijede opisaćemo sadržaje svih lista koje su fabrički podešene u brojilu. Ukoliko se nalazimo na bilo kom mjestu unutar GDR liste pritiskom na taster LIST KRATKO ulazimo u auto-dijagnostički režim displeja. Pritiskom na taster LIST DUGO dok smo u auto-dijagnostičkom režimu displeja pokreće se akcija auto-dijagnostičkog procesa (pogledati poglavlje 5.11), rezultati se zapisuju u Dnevnik događaja, a ujedno se brojilo vraća na prikaz GDR liste. Pritiskom na taster SET KRATKO ulazimo u test listu i sa LIST DUGO ulazimo u samu listu u kojoj se mjerne veičine prikazuju sa tačnošću sa tri decimale i ova mogućnost se koristi u procesu baždarenja brojila. Iz bilo kog režima se izlazi automatski nakon 15 min, ukoliko se u tom vremenu ne pritisne nijedan taster. Ova vrijednost je programabilna.

4.5.2.1 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.

Prisustvo mrežnog napona:

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

Indikator L1

Blinkanje indikatora → detekcija pogrešnog smjera toka energije.

Indikator I1

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

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

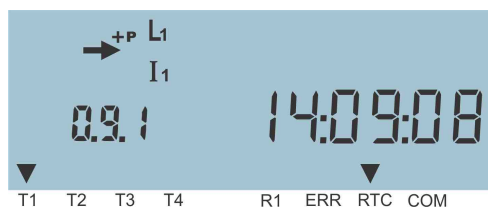
4.5.2.2 Lista opšteg prikaza

U osnovnom radnom režimu na displeju brojila se prikazuje lista opšteg prikaza podataka koji se očitavaju brojilom, 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 8 sekundi (fabrički podešena opcija). Vrijednost vremena zadržavanja pojedinačnog prikaza na ovom tipu brojila je programibilna i može se mijenjati lokalno ili daljinski koristeći komunikacione kanale u skladu sa EN 62056-46, a prema uputstvu za primjenu Mikrometer aplikacije. Takođe je lista registara koja se prikazuje u ovoj listi fiksna i ne može se mijenjati.

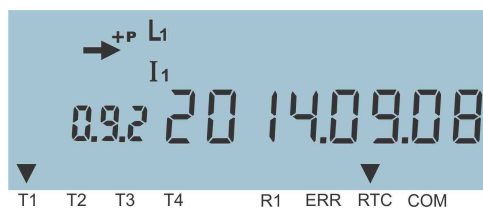
Tabela 3. GDR lista

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJA SE PRIKAŽUJE	JEDINICA
0.9.1	Vrijeme	
0.9.2	Datum	
1.6.1	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa T1	kW
1.6.2	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa T2	kW
1.8.1	pozitivna aktivna energija, tarifa T1	kWh
1.8.2	pozitivna aktivna energija, tarifa T2	kWh
15.8.1	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), tarifa T1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), tarifa T2	kWh

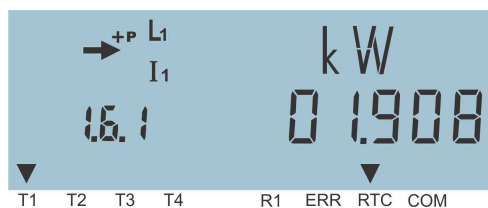
Slede grafički primjeri kako se neki od navedenih registra GDR liste prikazuju na displeju:



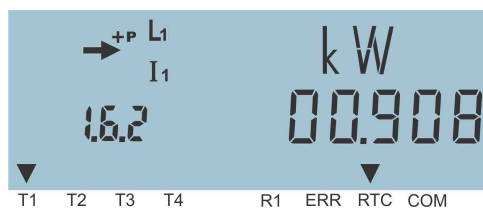
Prikaz vremena



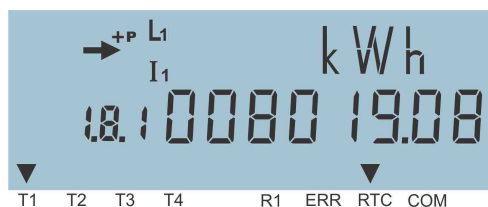
Prikaz datuma



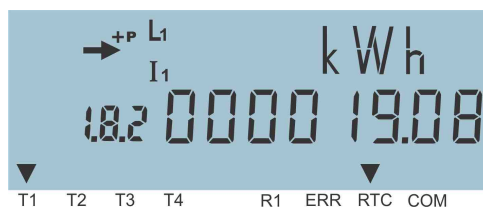
Prikaz maksimuma srednje pozitivne aktivne snage, tarifa T1



Prikaz maksimuma srednje pozitivne aktivne snage, tarifa T2



Prikaz pozitivne aktivne energije, tarifa T1



Prikaz pozitivne aktivne energije, tarifa T2

4.5.2.3 Lista za naplatu

Lista za naplatu (*engleski: Billing list*) sadrži mjerne registre onih veličina koje se naplaćuju. Prema fabričkom postavljenju postoji 18 naplatnih perioda, a vrijednosti se bilježe svakog 1-og u mjesecu 00 sati, 00 minuta i 00 sekundi (po automatizmu) ili prema zahtjevu (daljinski, lokalno preko IC porta ili tasterom SET) opcionalno u bilo kom trenutku. Pristup obračunskim elementima za prethodne mjesece je moguće pritiskom na taster LIST KRATKO, pri čemu su vrijednosti grupisane po obračunskom periodu, a hronološki poredane, počevši od posljednjeg obračunskog perioda ka prethodnima. 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 MIKROMETR programa. Ovdje će biti opisana lista koja je fabrički postavljena u brojilu. Kada po ulasku u pod-meni „billing“ pritisnemo LIST SREDNJE prvo ulazimo u „listu datuma“ upamćenih naplatnih perioda poredanih hronološki.

Sa jednog na drugi datum prelazimo pritiskom na LIST KRATKO. Lista datuma se završava sa End. Kada smo na nekom od datuma iz „liste Slijedi grafički prikaz konkretnog datuma iz liste datuma:



Prikaz datuma

Ako nas za neki datum iz „liste datuma“ zanima sadržaj registara koji se naplaćuju, onda kad se nađemo na istom, 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.

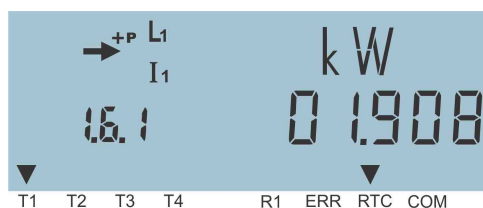
Tabela 5. Lista registara pojedinačnog naplatnog perioda

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJE SE PRIKAŽUJE	JEDINICA
0.1.0	brojač arhiva za naplatu	
1.6.1	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa T1	kW
1.6.1	vremenski žig, datum	
1.6.1	vremenski žig, vrijeme	
1.6.2	maksimum srednje pozitivne aktivne snage, tarifa T2	kW
1.6.2	vremenski žig, datum	
1.6.2	vremenski žig, vrijeme	
1.8.1	pozitivna aktivna energija, tarifa 1	kWh
1.8.2	pozitivna aktivna energija, tarifa 2	kWh
15.8.1	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), tarifa 1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), tarifa 2	kWh

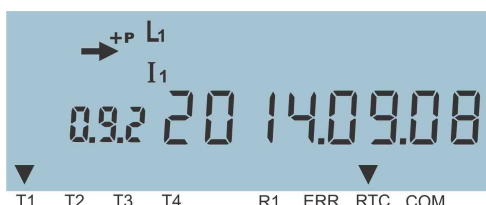
Na sledećim grafičkim prikazima su primjeri kako na displeju izgledaju pojedini prikazi iz liste registara pojedinačnog naplatnog perioda:



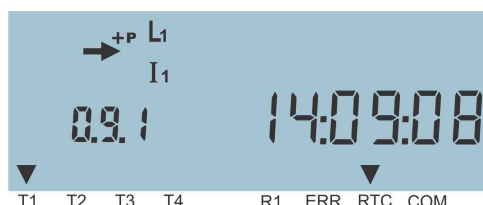
Prikaz vrijednosti brojača arhiva za naplatu



Prikaz vrijednosti maks. srednje pozitivne aktivne snage, tarifa 1



Prikaz datuma vremenskog žiga za 1.6.1



Prikaz datuma vremenskog žiga za 1.6.1

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

- pritiskom na LIST KRATKO vraćamo se na prvi registar liste registara i možemo ih ponovo izlistavati, ili
- pritiskom na LIST SREDNJE vraćamo se na onovrijeme iz liste vremena na koje se odnosi prikazana lista registara, ili
- pritiskom na LIST DUGO vraćamo se na meni billing.

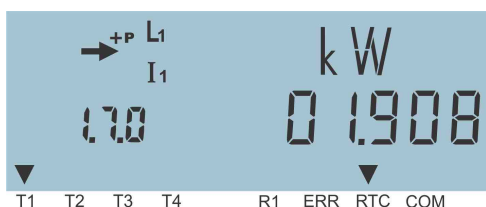
4.5.2.4 Lista parametara kvaliteta mreže

Parametri liste parametara kvaliteta mreže određuju kvalitet elektro energetske 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.

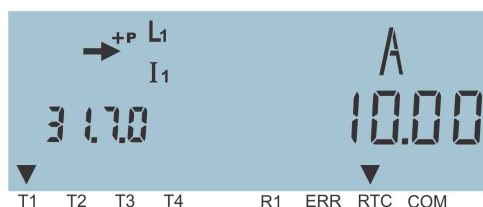
Tabela 6. Lista parametara kvaliteta mreže

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJA SE PRIKAZUJE	JEDINICA
1.7.0	trenutna vrijednost pozitivne aktivne snage, total	kW
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
32.26.0	maksimalna vrijednost napona, faza L1	V

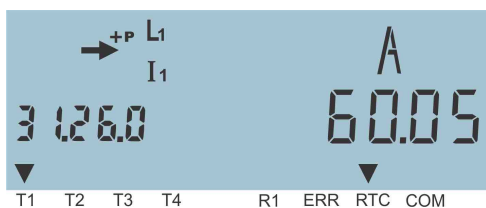
Na narednim grafičkim prikazima nalaze se primjeri kako na displeju izgledaju pojedini prikazi iz liste parametara kvaliteta mreže:



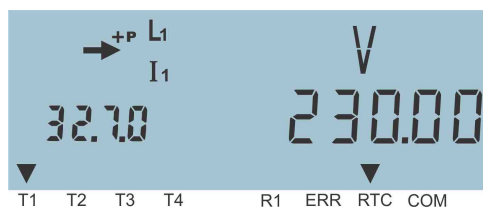
Prikaz trenutne pozitivne aktivne snage



Prikaz trenutne vrijednosti struje



Prikaz maksimalne vrijednosti struje



Prikaz trenutne vrijednosti napona

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).

4.5.2.5 tEst lista

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

Tabela 7. tEst lista

OBIS	NAZIV VRIJEDNOSTI KOJE SE PRIKAZUJE	JEDINICA
1.0.0	sat realnog vremena	
96.1.0	serijski broj brojila	
1.8.0	pozitivna aktivna energija, total	kWh
1.8.1	pozitivna aktivna energija, tarifa T1	kWh
1.8.2	pozitivna aktivna energija, tarifa T2	kWh
2.8.0	negativna aktivna energija, total	kWh
2.8.1	negativna aktivna energija, tarifa T1	kvarh
2.8.2	negativna aktivna energija, tarifa T2	kvarh
3.8.0	pozitivna reaktivna energija, total	kvarh
3.8.1	pozitivna reaktivna energija, tarifa T1	kvarh
3.8.2	pozitivna reaktivna energija, tarifa T2	kvarh
4.8.0	negativna reaktivna energija, total	kvarh
4.8.1	negativna reaktivna energija, tarifa T1	kvarh
4.8.2	negativna reaktivna energija, tarifa T2	kvarh
5.8.0	reaktivna energija I kvadrant, total	kvarh
6.8.0	reaktivna energija II kvadrant, total	kvar
7.8.0	reaktivna energija III kvadrant, total	kvar
8.8.0	reaktivna energija IV kvadrant, total	kvar
9.8.0	prividna pozitivan energija	kVAh
10.8.0	prividna negativna energija	kVAh
15.8.0	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), total	kWh
15.8.1	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), tarifa T1	kWh
15.8.2	apsolutna aktivna energija (QI+QIV)+(QII+QIII), tarifa T2	kWh
1.4.0	srednja pozitivana aktivana snaga, total	kW
1.6.0	maksimum srednje pozitivane aktivane snage, total	kW

2.4.0	srednja negativana aktivana snaga, total	kW
2.6.0	maksimum srednje negativne aktivane snage, total	kW
3.4.0	srednja pozitivna reaktivna snaga, total	kvar
3.6.0	maksimum srednje negativne reaktivne snage, total	kvar
4.4.0	srednja negativna reaktivna snaga, total	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, total	kVA
10.4.0	srednja negativan prividna snaga, total	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 korištenjem programskog paketa MIKROMETER i sve što je vezano za sam postupak konfigurisanja pojedinih parametara brojila opisano je u uputstvu za korištenje aplikacije MIKROMETER. Aplikacija MIKROMETER 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 za mjerne veličine koje brojilo u toku rada mjeri, registruje i prikazuje:

Tabela 8. Mjerni registri

Class ID	Objects
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 Reactiv 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 (Sum Li Reactive power QI; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))

4	1.0.5.6.0.255 (Sum Li Reactive power QI; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.5.7.0.255 (Sum Li Reactive power QI; Inst. Value)
3	1.0.5.8.0.255 (Reactive energy QI (+Ri))
5	1.0.6.4.0.255(Sum Li Reactive power QII; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.6.6.0.255(Sum Li Reactive power QII; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.6.7.0.255(Sum Li Reactive power QII; Inst. Value)
3	1.0.6.8.0.255 (Reactive energy QII (+Rc))
5	1.0.7.4.0.255(Sum Li Reactive power QIII; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.7.6.0.255(Sum Li Reactive power QIII; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.7.7.0.255(Sum Li Reactive power QIII; Inst. Value)
3	1.0.7.8.0.255 (Reactive energy QIII (-Ri))
5	1.0.8.4.0.255(Sum Li Reactive power QIV; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.8.6.0.255(Sum Li Reactive power QIV; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.8.7.0.255(Sum Li Reactive power QIV; Inst. Value)
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))
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)

Gore navedenim registrima korisnik može pristupiti preko komunikacionih kanala korištenjem programskog paketa MIKROMETER ili preko displeja brojila. Ovisno o tipu brojila spisak mjernih registara može biti i drugačiji.

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. Izmjenu svih parametara snimanja i registrovanja profila mjernih i registrovanih veličina moguće je izvršiti 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 to kanali, način na koji se snimaju (sinhrono ili asinhrono), kako se očitavaju (FIFO ili LIFO) i koliko je potrebno unosa.

Brojilo snima sljedeće profile: profil opterećenja, profil dnevnih vrijednosti registara 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 snima registar trenutne vrijednost maksimalne pozitivne aktivne snage (OBIS kod 1.4.0). Ovako definisan profil može se snimati u trajanju od 60 dana (5760 upisa stanja navedenog registra). 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 24 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 pamtit i 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, mogu se snimati i statusni registri brojila.

Jedan snimljeni podatak profila dnevnih vrijednosti registara sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*). Fabrički je postavljen tako da se snimaju registari pozitivne aktivne energije za tarife 1 i 2 (OBIS kodovi 1.8.1 i 1.8.2) i registri apsolutne aktivne energije za tarife 1 i 2 (OBIS kodovi 15.8.1 i 15.8.2). Memorija za smještaj ovako definisanog profila dnevnih vrijednosti registara brojila je kapaciteta 180 upisa.

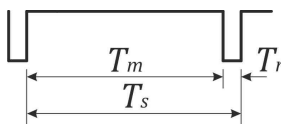
5.2.4 Profil podataka za naplatu

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 i da se vrijednosti bilježe svakog prvog u mjesecu u 00 sati, 00 minuta i 00 sekundi. Fabrički je postavljen tako da se snimaju registari pozitivne srednje maksimalne aktivne snage

(OBIS kod 1.6.1 i 1.6.2), registri pozitivne aktivne energija (OBIS kod 1.8.1 i 1.8.2) i registri apsolutne aktivne energije (OBIS kod 15.8.1 i 15.8.2). Vrstu registra koju će brojilo pamti 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 korisničku aplikaciju 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 časovnikom uređaja (Slika 15). 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.



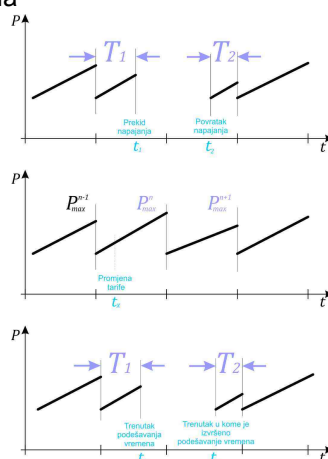
Slika 15. Vremenski dijagram perioda mjerenja i registrovanja maksimuma srednje snage

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 16. 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 tarife 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 T_2 .

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 Standardni dnevnik događaja

Standardni 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, 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 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
Ljetno računanje vremena omogućeno ili onemogućeno	3
Podešavanje sata (stari datum/vrijeme)	4
Podešavanje sata (novi datum/vrijeme)	5
Nekorektno stanje sata relanog vremena	6
Zmjena baterije	7
Napon baterije nizak	8
Aktivirana nova tarifna tablea (TOU activated)	9
Registar greške obrisani	10
Registar alarma obrisani	11
Greška programske memorije	12
Greška RAM-a	13
Greška stalne memorije (NV memory error)	14
Watchdog error	15
Greška mjernog sistema	16
Softver spreman za aktiviranje	17
Softver aktiviran	18
Programirana nova tarifna tabela	19
Promjena jednog ili više parametara brojila	47
Promjena pristupne lozinke (Global key(s) changed)	48
Greška pri provjeri ispravnosti softvera	51
Redoslijed faza pogrešan	88
Nedostatak neutralnog voda	89
Obrisani profil opterećenja	254
Obrisani dnevnik događaja	255

Pored standardnog dnevnika događaja postoje i posebni dnevnik događaja:

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

5.5 Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti

Vrste događaja kao i njihovi kodovi koji se upisuju u dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti uređeni su prema DLMS/COSEM standardu. Jedan snimljeni podatak dnevnika registrovanih nezakonitih aktivnosti pored samog događaja koji se snima, obavezno 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 30 događaja. Dnevnik registrovanih nezakonitih aktivnosti nije izbrisiv nikakvom spoljnom intervencijom. U nastavku je data tabela događaja koji se upisuju u ovaj dnevnik:

Tabela 10. Statusi za dnevnik registrovanih nezakonitih radnji

SPECIFIČNI DOGAĐAJI	STATUS
Uklanjen donji poklopac brojila	40
Postavljen donji poklopac brojila	41
Registrovano prisusto jakog magnetnog polja	42
Prestanak djelovanja jakog magnetnog polja	43
Uklonjen gornji poklopac brojila	44
Postavljen gornji poklopac brojila	45
Greška u pristupu brojilu (n-ti pogrešan pristup)	46
Greška u dešifrovanju ili pristupu brojilu (n-ta grška)	49
Ponovljen napad (pristup brojilu)	50
Dnevnik događaja obrisao	255

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 sadrži vrijeme i datum kad je snimljen (*engleski: time stamp*), te kodove koji odgovaraju posmatranim događajima. Memorijski prostor rezervisan za ovu namjenu dozvoljava 100 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
Prenapon L1	79
Nedostatak napona L1	82
Normalan napon L1	85
Obrisao dnevnik događaja	255

5.6.2 Dnevnik prekida napajanja

U ovaj dnevnik brojilo zapisuju prekide napajanja. Fabrički je podešeno da se zapisuje stanje registra trajanja zadnjeg dužeg nestanka napajanja (OBIS kod 96.7.19). Mjerna jedinica za vrijednost očitanu iz ovog registra je sekunda. Pored stanja ovog registra u dnevnik se zapisuje i vremenski žig (datum i vrijeme). Preko registra vremenskog praga za duge prekide napajanja (OBIS kod 96.7.20) se definiše koji prekidi se smatraju dugotrajnim. Fabrički podešena vrijednost registra 96.7.20 je 180 s. Memorija za smještaj ovako definisanog dnevnika prekida napajanja je kapaciteta za 10 zapisa.

5.7 Upravljanje potrošnjom

Brojilo, opciono, ima mogućnost upravljanja potrošnjom, i to pomoću odgovarajućeg prekidačkog modula (interna ili eksterna bistabilna sklopka) 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). Brojilo se može tako parametrizovati da mu se definiše kategorija (grupa) kojoj pripada, a u cilju realizacije funkcije upravljanja potrošnjom za slučaj jednovremenog 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 izveden je kao integrisan dio brojila. Realizovan je 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 uvijek samo u fazi. Nula se nikad ne prekida. Proizvođač brojila će, na zahtjev kupca, dostaviti odgovarajuću dokumentaciju (atest) kojom dokazuje da je zadovoljio navedene standarde za prekidački modul.

Način ponovnog uključenja 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 uključenje sklopke. Pri tom se na displeju nalazi odgovarajuće obavještenje da je potreban uslov za uključenje ostvaren, i da se očekuje potvrda preko tastera.

- **AUTOMATSKO UKLJUČENJE SKLOPKE**

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

5.7.1.1 Daljinsko upravljanje potrošnjom

Brojilo ima jedan upravljački izlaz (nezavisan relej) za upravljanje pojedinim trošilima u instalaciji kupca (po pravilu termičkim). Upravljački izlaz je realizovan kao galvanski odvojen rele, minimalnih tehničkih karakteristika 230V, 5A, čiji su priključci izvedeni na priključnici brojila. Aktiviranje ovog izlaza je daljinskim putem (komanda iz AMM Centra) u skladu sa IEC 62058-46 koristeći objekat OBIS kod 0.1.96.3.10.255 (Load Mgmt-Relay Control 1). Fabrički je postavljen komandni mod (control mode attribute) 6, 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 kupac može opteretiti elektrodistributivnu mrežu. Ista se realizuje definisanjem sledećih parametara brojila: limitirajuće vrijednosti snage (limita snage), vremenskog perioda tolerancije takvog opterećenja (vrijeme zatezanja) i kaznenog vremena (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 svom displeju 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 / dodatnom displeju je obavještenje 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/uključanje kupca (slučaj neizvršavanja finansijske obaveze kupca prema distributeru električne energije).

Daljinsko upravljanje prekidačkim modulom je u skladu sa IEC 62058-46 koristeći objekat OBIS kod 0.0.96.3.10.255 (Disconnect control). Fabrički je postavljen komandni mod (control mode attribute) 5.

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/uključanje 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
Sklopka spremna za ponovno ručno uključanje	59
Ručno isključenje	60
Ručno uključanje	61
Daljinsko isključenje	62
Daljinsko uključanje	63
Lokalno isključenje	64
Premašen prag limitacije	65
Prag limitacije u redu	66
Promjenjen prag limitacije	67

Greška isključenja/uključenja	68
Ponovno lokalno uključenje	69
Prekoračen prvi nadzorni prag (Supervision monitor 1 threshold exceeded)	70
Prvi nadzorni prag u redu (Supervision monitor 1 threshold ok)	71
Prekoračen drugi nadzorni prag (Supervision monitor 2 threshold exceeded)	72
Drugi nadzorni prag u redu (Supervision monitor 2 threshold ok)	73
Prekoračen treći nadzorni prag (Supervision monitor 3 threshold exceeded)	74
Treći nadzorni prag u redu (Supervision monitor 3 threshold ok)	75
Dnevnik događaja obrisan	255

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 mirni i radni kontakt. Relej se može koristiti kao tarifni izlaz za upravljanje tarifama drugih brojila (samo radni kontakt za 1 i drugu tarifu), a može se sa njim upravljati i nezavisno od tarifnih promjena. Upravljanje ovim relejom je inicijalno postavljeno tako da se sa istim upravlja putem komande iz AMM Centra, ali se može programirati da se automatski aktivira u skladu sa važećim tarifnim programom.

Relej se aktivira u skladu sa važećim tarifnim programom, a definiše se u objektu 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.

Izvor tarifnih promjena je interni tarifni kalendar. On se unosi u brojilo korištenjem 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.

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 (kvarcni oscilator). Brojilo posjeduje kalendar realnog vremena. Interni časovnik posjeduje funkciju automatskog prelaska sa zimskog na ljetnje 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 1-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 13 su navedeni specifični događaji koji se pamte u status registru:

Tabela 13. Bitovi statusnog registra

Pozicija bita u ST-u	OBJAŠNJENJE
7	Nestanak napajanja
6	Rezervisano
5	Podešavan sat realnog vremena
4	Rezervisano
3	Daylight saving
2	Neispravan datum
1	Neispravan sat
0	Kritična greška



U Tabeli 14 su navedene greške koje se pamte u registru grešaka:

Tabela 14. Bitovi registra grešaka

Pozicija bita u FF-u	OBJAŠNJENJE
0	Neispravan sat
1	Zmjenjena baterija
2 - 5	Rezervisano
6, 7	Rezervisano
8	Greška programske memorije
9	Greška RAM-a
10	Greška stalne memorije (NV memory error)
11	greška mjernog sistemara
12	Watchdog error
13	Pokušaj nedozvoljene aktivnosti
14, 15	Rezervisano
16	Greška u komunikaciji M-Bus kanal 1
17	Greška u komunikaciji M-Bus kanal 2
18	Greška u komunikaciji M-Bus kanal 3
19	Greška u komunikaciji M-Bus kanal 4
20	Pokušaj nedozvoljene aktivnosti M-Bus kanal 1
21	Pokušaj nedozvoljene aktivnosti M-Bus kanal 2
22	Pokušaj nedozvoljene aktivnosti M-Bus kanal 3
23	Pokušaj nedozvoljene aktivnosti M-Bus kanal 4
24 – 31	Rezervisano

5.11 Zaštita integriteta mjerenja

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

Na displeju brojila će se uključiti indikator  nezakonitih radnji (indikacija djelovanja magnetnog polja). Ova greška se može resetovati iz centra 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. Alternativno, ulogu AMM centra mogu preuzeti koncentratori (ukoliko postoje u sistemu), ali po nalogu AMM centra.

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 korištenjem 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 tri nivoa, te enkripcijom podataka koji se prenose.

Brojilo podržava objekat „Security setup“, OBIS kod 0.0.43.0.0.255 kroz koji se konfigurišu „management association“ i „pre established association“.

Ovim objektom se definišu pristupni „ključevi“. Brojilo podržava COSEM autentifikacioni mehanizam „High level security GMAC“.

Nivoi zaštite su sljedeći:

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

Drugi nivo predstavlja zaštitu od neovlaštene izmjene seta parametara brojila, a bez skidanja 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.

Treći nivo predstavlja zaštitu od neovlaštene izmjene softvera brojila i promjene ostalih parametara brojila, kao i lokalnog uključenja/isključenja bistabilne sklopke. Ove akcije nad brojilom su omogućene skidanjem poklopca priključnice (narušavanja plombe distribucije), ali tek nakon provjere vrste korisnika softverskog paketa instaliranog na ručnom uređaju ili prenosnom računaru, kao i lozinke brojila.

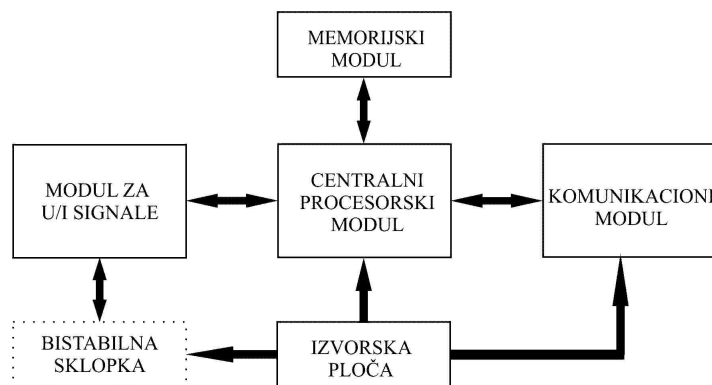
Matični podaci o brojilu (godina proizvodnje, oznaka tipa i serijski broj) ne mogu se mijenjati. Takođe, podaci o električnoj energiji kao i podatak o maksimalnoj 15-minutnoj snazi nisu promjenjivi. Ovi podaci se nalaze u dijelu stalne memorije brojila i njihov integritet je nezavisan od vremena koje 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 17) su:

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



Slika 17. 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 komunikacioni interfejs.

7 Komunikacija

Komunikacija između brojila i različitih uređaja (ručni terminali, komunikacioni modemi, itd.) je moguća preko interfejsa RS485 i MBus (opciono), 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:

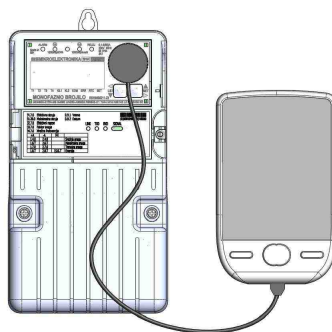
- **direktno** pomoću IC porta
- **indirektno** preko komunikacionog modema.

Električni interfejs RS485 je dvožični i koristi se za:

- spregu sa komunikacionim modemom za daljinsko očitavanje (GPRS modem, PLC modem, i sl.) je preko komunikacionog konektora. Signali za RS485 A i B na komunikacionom konektoru brojila se nalaze na pinovima navedenim u Tabeli 2 (Pogledati Sliku 8 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 - RS485 komunikacioni port - pogledati Sliku 3, poglavlje 3.1 Dijelovi brojila).

IC port

Ako se želi komunicirati s brojilom korištenjem 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. Korištenjem programa MIKROMETER omogućeno je očitavanje i programiranje svih potrebnih parametara po protokolu EN 62056-46 (DLMS).



Slika 18. 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. Dimenzije modema su projektovane prema DIN 43857. 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 LED indikacija rada modema koja je izvedena na gornjem poklopcu brojila i obilježena sa LINK, RXD i TXD. Kada svijetli indikator LINK 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 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 mjerac 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 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 prekidačima (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).
- Parametризovati 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

8.1 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 brojlom 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 brojlom 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

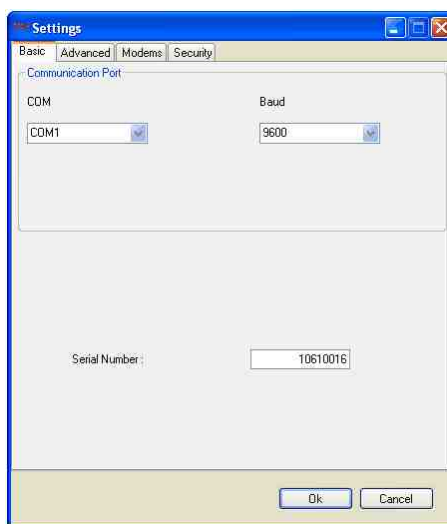
GPRS komunikacija je vid komunikacije sa brojlom preko GSM/GPRS modema koji se nalazi na COM portu. GSM/GPRS modem mora biti pravilno instaliran u sistemu. Za tip konekcije je potrebno odabrati vrednost **GPRS** u tabu Modems menija Settings i postaviti ostale parametre na željene vrijednosti.

PLC komunikacija

PLC komunikacija (Power Line Communication) je vid komunikacije sa brojlom 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.

8.1.1 Parametri konekcije

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



Slika 19. Izgled prozora menija Settings

U tabu **Basic** podešavamo osnovne parametare konekcije sa brojlom 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**.

8.1.2 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).



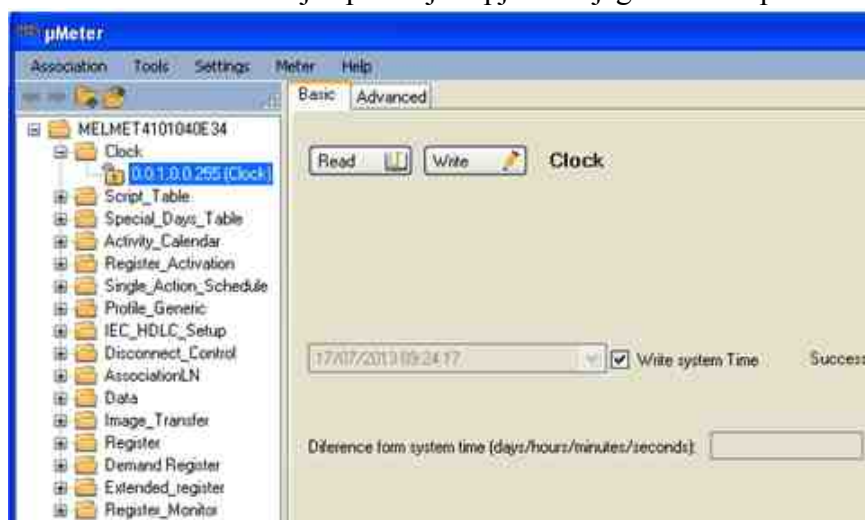
Slika 20. Izgled menija uMeter

8.2 Klase

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

8.2.1 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 21. Prikaz upisivanja vremena

8.2.2 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

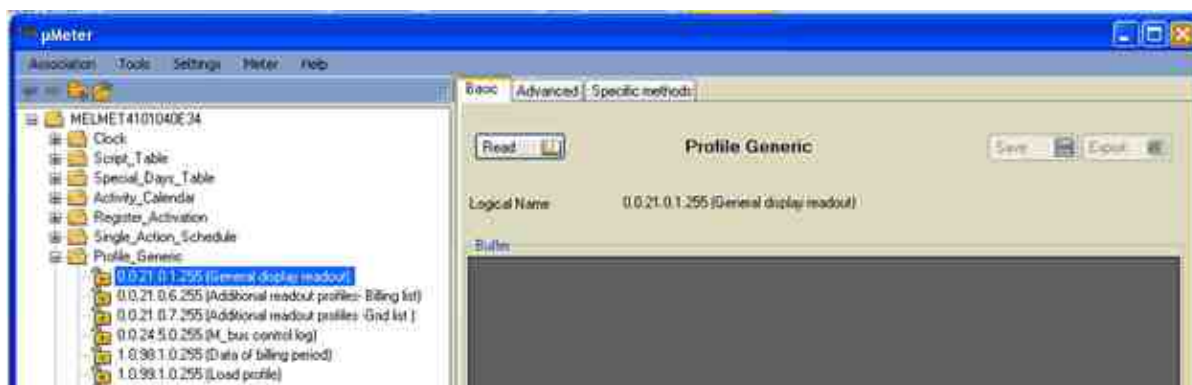
Profil naplate obično sadrži podatke o registrima naplate i aktivira se tako što izaberemo objekat **Data of billing period**.

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 22. Prikaz izbora profila za očitavanje





8.2.3 Tarifna tabela

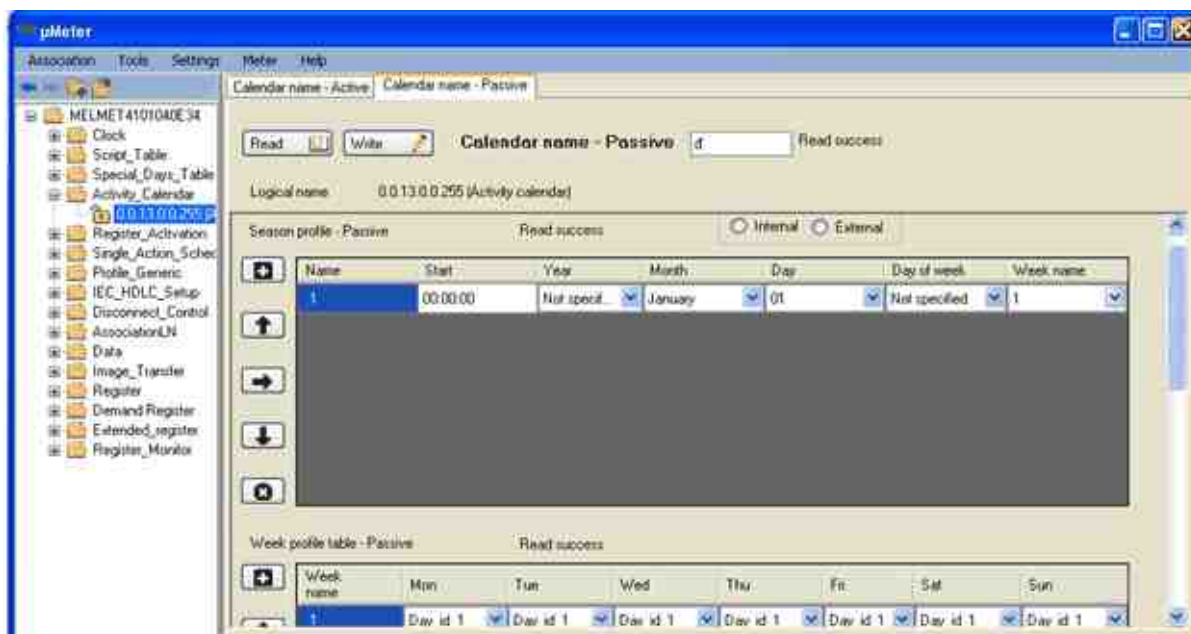
U klasi Activity Calendar je omogućen pregled tarifne tabele po kojoj se vrši obračun za utrošenu električnu energiju. Da bismo otvorili interfejs Activity_Calendar klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Activity_calendar folder u stablu za pregled i odaberemo objekat 0.0.13.0.0.255(Activity calendar).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








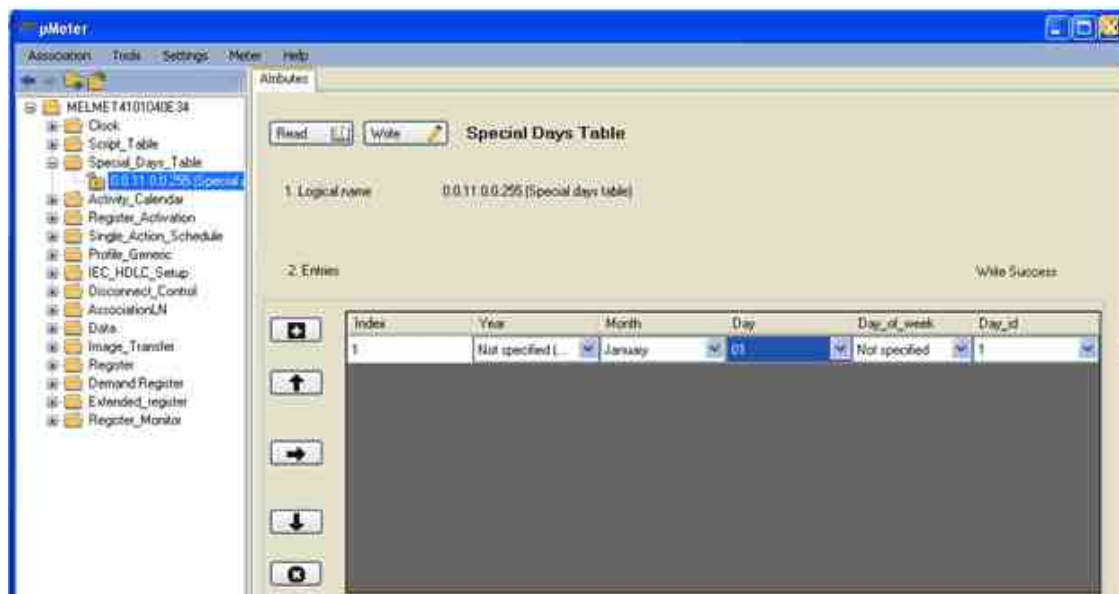
Slika 23. Izgled prozora za popunjavanje tarifne tabele

8.2.4 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 24. Izgled prozora za popunjavanje tabele sa specijalnim danama

8.2.5 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

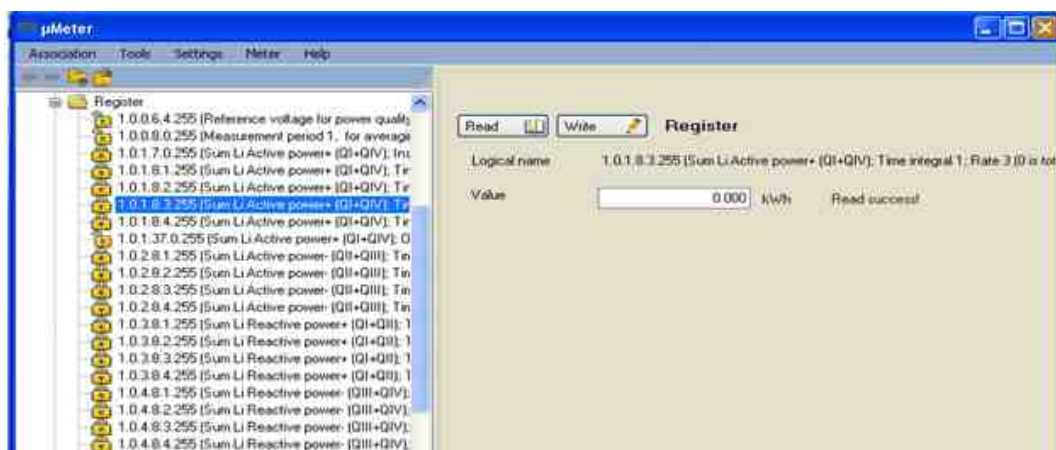
Registri kvaliteta mreže su registri koji za svaku fazu posebno mjere trenutne vrijednosti struje, napona, faktora snage, frekvenciju i prve harmonike struje i napona.

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

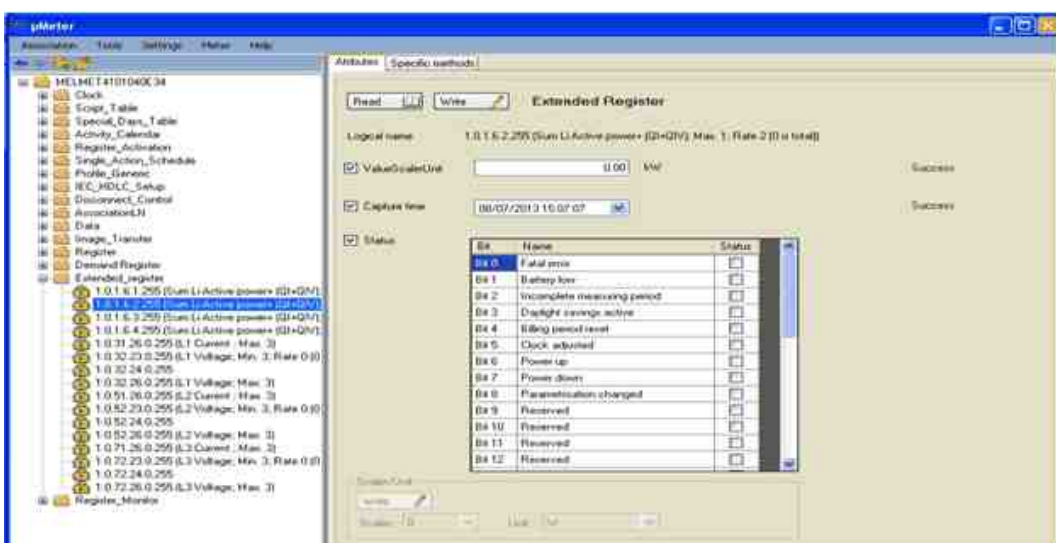
U klasi **Register** možemo da očitamo samo vrijednosti registara. Da bismo otvorili interfejs Register klase treba da očitamo asocijaciju, raširimo Register folder u stablu za pregled i odaberemo željeni objekat.. Da bismo očitali (upisali) vrijednost atributa kliknemo na Read (Write). Ako je očitavanje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

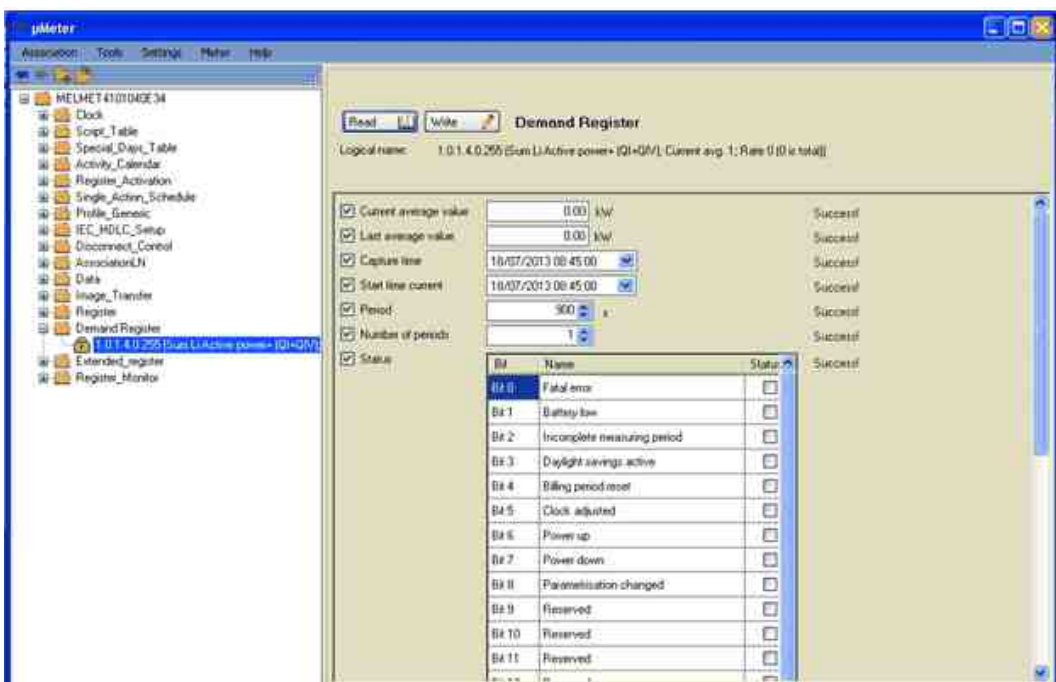
U klasi **Demand Register** možemo da očitamo srednju vrijednost registra, poslednju snimljenu srednju vrijednost, datum i vrijeme kada je ta vrijednost snimljena, vrijeme početka snimanja srednje vrijednosti, status registra. Da bismo otvorili interfejs Demand Register klase treba da očitamo asocijaciju, 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 25. Izgled prozora Register klase



Slika 26. Izgled prozora Extended register klase



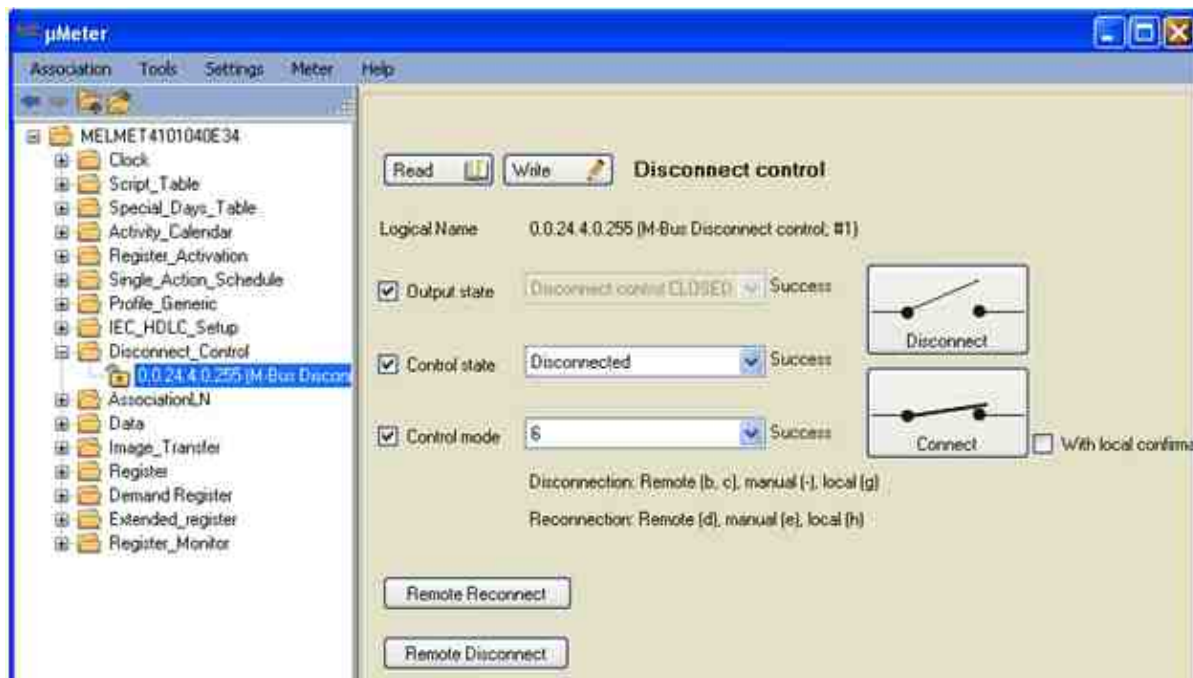
Slika 27. Izgled prozora Demand Register

8.2.6 Podešavanje prekidača opterećenja

Podešavanje prekidača opterećenja 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 28. Izgled prozora Disconnect Control

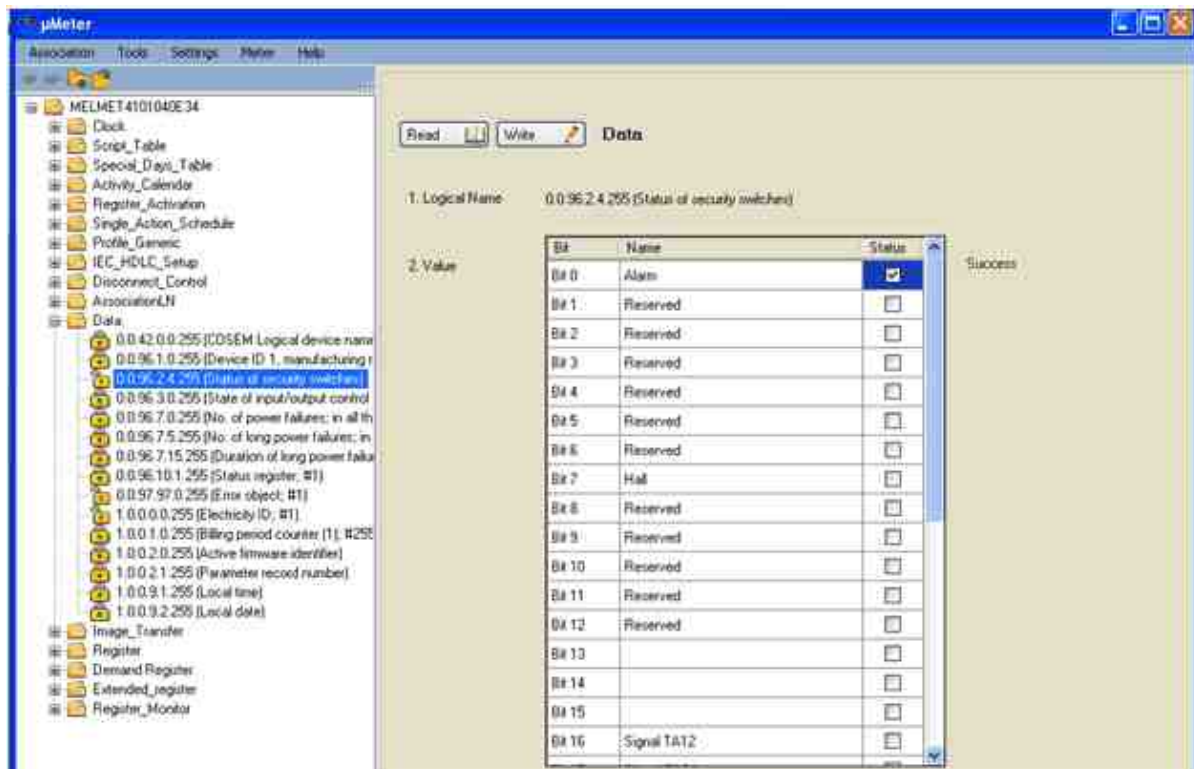
8.2.7 Objekat greške

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 29. Izgled prozora Status of security switch Data klase

9 Lista objekata

U narednoj tabeli je spisak objekata koje može da podržava monofazno brojilo, a koje od objekata podržava ovisi o tipu i konfiguraciji brojila.

Class ID	Objects
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	0.0.98.1.0.255 (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 (Disconnecter 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 Reactive 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 (Sum Li Reactive power QI; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.5.6.0.255 (Sum Li Reactive power QI; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.5.7.0.255 (Sum Li Reactive power QI; Inst. Value)
3	1.0.5.8.0.255 (Reactive energy QI (+Ri))
5	1.0.6.4.0.255 (Sum Li Reactive power QII; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))

4	1.0.6.6.0.255(Sum Li Reactive power QII; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.6.7.0.255(Sum Li Reactive power QII; Inst. Value)
3	1.0.6.8.0.255 (Reactive energy QII (+Rc))
5	1.0.7.4.0.255(Sum Li Reactive power QIII; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.7.6.0.255(Sum Li Reactive power QIII; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.7.7.0.255(Sum Li Reactive power QIII; Inst. Value)
3	1.0.7.8.0.255 (Reactive energy QIII (-Ri))
5	1.0.8.4.0.255(Sum Li Reactive power QIV; Current avg. 1; Rate 0 (0 is total))
4	1.0.8.6.0.255(Sum Li Reactive power QIV; Max. 1; Rate 0 (0 is total))
3	1.0.8.7.0.255(Sum Li Reactive power QIV; Inst. Value)
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	1.0.81.7.4.255 (Angle of I(L1) - U(L1))
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)

10 Tip brojila

Oznaka brojila se formira prema primjeru:

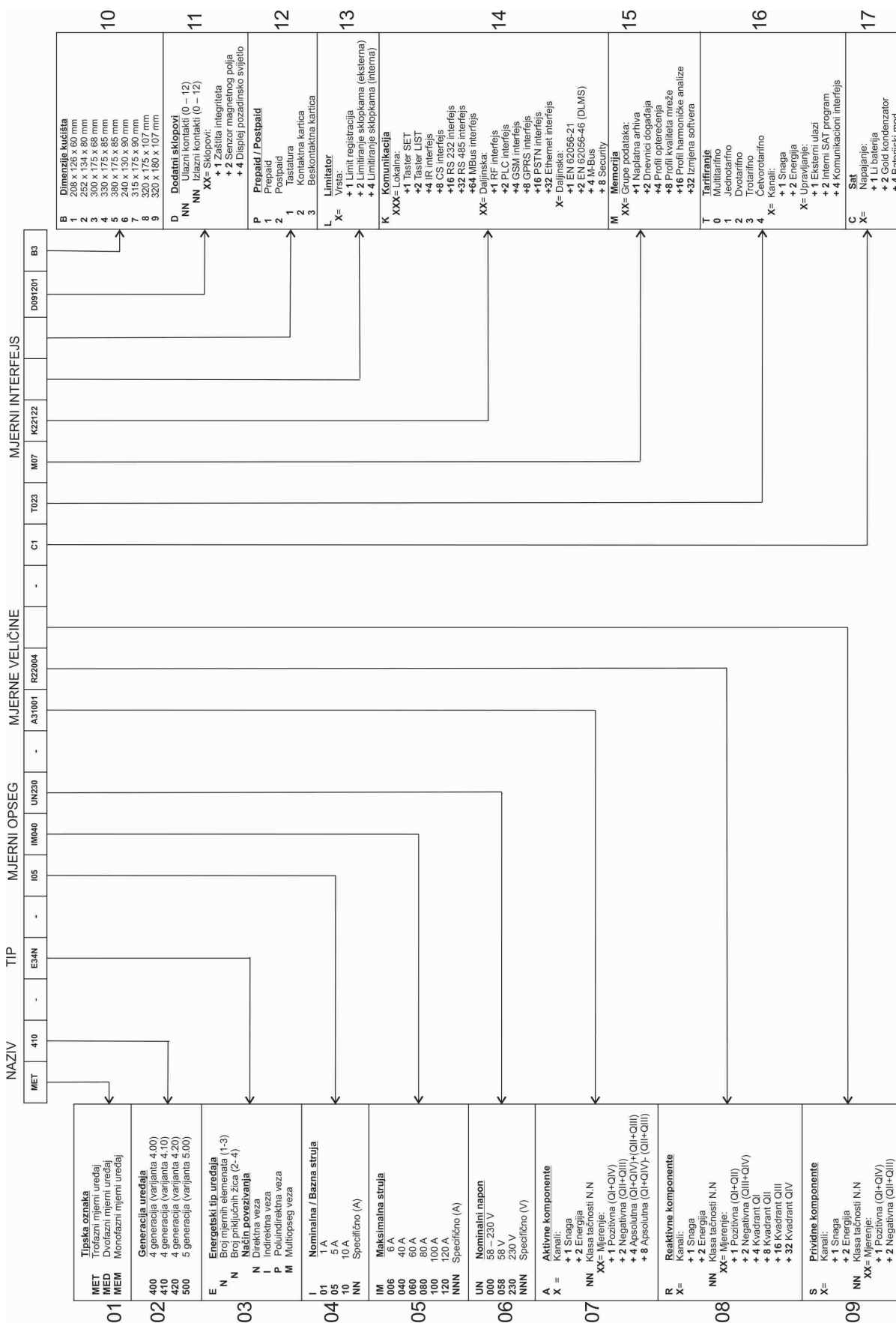
MET 410–E34N–I05 IM060 UN230–A31004 R32060 S32003–C1T021 M11 K23115 L22 P12 D03 B3

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 slici:



Slika 30. Označavanje brojala

Index pojmov

In - nominalna struja

IC - infracrveno

AMM - automatic meter management