# ТЕХНИЧКА СПЕЦИФИКАЦИЈА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ И КОМУНИКАЦИОНИХ УРЕЂАЈА ЗА БРОЈИЛА

**Требиње, Новембар 2010. године**

**С А Д Р Ж А Ј**

**ПРИМИЈЕЊЕНИ СТАНДАРДИ** . . . . . 7

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА НИСКОНАПОНСКИ КОНЦЕНТРАТОР** . . . . . 9
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НИСКОНАПОНСКОГ КОНЦЕНТРАТОРА . 10
2. УЛОГА И ФУНКЦИЈЕ КОНЦЕНТРАТОРА . . . . . 11
2.1 УЛОГА КОНЦЕНТРАТОРА . . . . . 11
2.2 ОПШТИ ОПИС ФУНКЦИЈА КОНЦЕНТРАТОРА . . . . . 12

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ** . . . . . 20
1 ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ GPRS МОДЕМА . . . 21
2. ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ . . . . . 21
2.1 ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ . . . . . 21
2.2 ОЧИТАВАЊЕ И ПРОМЈЕНА КОНФИГУРАЦИЈЕ GPRS МОДЕМА . . 22

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC МОДЕМ** . . . . . 23
1. ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ PLC МОДЕМА . . . 24
2. ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC МОДЕМ . . . . . 24
2.1 ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC МОДЕМ . . . . . 24
2.2 ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC КОМУНИКАЦИЈУ . . . . . 25

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА МОНОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . . 26
**Бројило са интегрисаном склопком** . . . . . 26
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 27
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 31
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 33
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . . 33
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 36
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 39
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . . 41
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . . 42
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . . 43
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 43
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 43

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА МОНОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . . 45
**Бројило без прекидачког модула** . . . . . 45
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 46
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 50
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 52
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . . 52
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 55
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 58
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . . 58
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . . 59
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . . 60
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЕРА, ГАСОМЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 60
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 61

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . . . 62
**Бројило са интегрисаном склопком** . . . . . 62
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 63
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 67
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 69
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . . 69
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 72
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 75
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . . 77
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . . 78
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . . 79
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 80
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 80

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . . . 81
**Бројило са екстерном склопком** . . . . . 81
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 82
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 86
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 88

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . 88
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 91
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 94
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . 97
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . 98
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . 99
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 99
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 99

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . 101
**Директна мјерна група са интегрисаном склопком** . . . . 101
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 102
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 106
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 108
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . 108
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 111
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 115
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . 117
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . 118
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . 119
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 119
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 119

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**. . . . . 121
**Директна мјерна група са екстерном склопком** . . . . 122
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 122
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 126
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 128
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . 128
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 131
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 135
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . 137
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . 138

2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . 139
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 139
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 139

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**. . . . 141
**ПОЛУИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА** . . . . . 141
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 142
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 146
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 148
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . 148
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 151
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ . . . . . 154
2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . 155
2.5. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . 156
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . 157
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING) . . . . . 157
2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 157

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . 159
**ИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА** . . . . . 159
**Класа тачности 0.2** . . . . . 159
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 160
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 164
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 166
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . 166
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 169
2.3. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . 172
2.4. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . 173
2.5. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . 174
2.6. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 174

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ** . . . 176
**ИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА** . . . . . 176
**Класа тачности 0.5** . . . . . 176

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 177
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ . . . . . 181
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА . . . . . 183
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА . . . 183
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ . . . . . 186
2.3. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ . . . 189
2.4. ИЗМЈЕЊЉИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE) . 190
2.5. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK) . . . 191
2.6. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА . . . . . 191

**ЗАКЉУЧАК**. . . . . 193

## ПРИМИЈЕЊЕНИ СТАНДАРДИ

При изради овог документа коришћени су слиједећи стандарди:

| | |
|---|---|
| IEC 60529 | Degrees of protection provided by enclosures (IP Code) |
| IEC 60050-300 | International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments<br>Part 311: General terms relating to measurements<br>Part 312: General terms relating to electrical measurements<br>Part 313: Types of electrical measuring instruments<br>Part 314: Specific terms according to the type of instrument |
| IEC 61334-5-1 | Distribution automation using distribution line carrier systems - Part 5-1: Lower layer profiles - The spread frequency shift keying (S-FSK) profile |
| IEC 61968-1 | Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management.<br>Part 1: Interface architecture and general requirements |
| IEC 61968-2 | Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management<br>Part 2: Glossary |
| IEC 61968-3 | Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management<br>Part 3: Interface for network operations |
| IEC 61968-9 | Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management.<br>Part 9: Interface for meter reading and control. |
| IEC 61968-11 | Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management.<br>Part 11: Common Information Model (CIM) Extensions for Distribution. |
| IEC 61970-301 | Energy management system application program interface (EMS-API)<br>Part 301: Common information model (CIM) base. |
| IEC 62051:1999 | Electricity metering – Glossary of terms. |
| IEC 62051-1 | Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control<br>Part 1: Terms related to data exchange with metering equipment using DLMS/COSEM |
| IEC 62052-11 | Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions - Part 11: Metering equipment. |
| IEC 62053-31 | Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only). |
| IEC 62053-21 | Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Static meters for active energy (classes 1 and 2). |

| | |
|---|---|
| IEC 62053-22 | Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Static meters for active energy (classes 0.2S and 0.5S). |
| IEC 62053-52 | Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements - Part 52: Symbols. |
| IEC 62054-11 | Electricity metering (a.c.) - Tariff and load control - Part 11: Particular requirements for electronic ripple control receivers. |
| IEC 62054-21 | Electricity metering (a.c.) - Tariff and load control - Part 21: Particular requirements for time switches. |
| IEC 62055-31 | Electricity metering – Payment systems<br>Part 31: Particular requirements – Static payment meters for active energy (classes 1 and 2). |
| IEC 62056-21 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 21: Direct local data exchange. |
| IEC 62056-42 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 42: Physical layer services and procedures for connection-oriented asynchronous data exchange. |
| IEC 62056-46 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 46: Data link layer using HDLC protocol. |
| IEC 62056-47 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 47: COSEM transport layers for IPv4 networks. |
| IEC 62056-53 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 53: COSEM application layer. |
| IEC 62056-61 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 61: Object identification system (OBIS). |
| IEC 62056-62 | Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 62: Interface classes. |
| EN 13757-2 | EN 13757-2 Communication systems for remote reading of meters. Physical and link layer. |
| DIN 43857 | Watthour meters in moulded insulation case without instrument transformers, up to 60 A rated maximum current; principal dimensions for three-phase meters. |
| EN 50065-1 | CENELEC EN 50065-1 Signalling on Low-Voltage Electrical Installations in the Frequency Range 3 kHz to 148,5 kHz Part 1: General Requirements, Frequency Bands and Electromagnetic Disturbances. |
| VDN | Препоруке њемачке асоцијације електроиндустрије. |

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА НИСКОНАПОНСКИ КОНЦЕНТРАТОР

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НИСКОНАПОНСКОГ КОНЦЕНТРАТОРА

**1.1.** КОНСТРУКЦИЈА: **Fanless Embedded PC** - Концентратор је изведен као индустријски PC рачунар без покретних дијелова.

**1.2.** НАПАЈАЊЕ: **AC: 230V, 50Hz, Опционо, DC: 24V**

**1.3.** МОНТАЖА: **вертикална** (Wall mounted)

**1.4.** ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: **од -20 ºC до +65 ºC**

**1.5.** МАКСИМАЛНА ОПЕРАТИВНА ВЛАЖНОСТ**: 90%**

**1.6.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **10 година**.

**1.7.** МАКСИМАЛНЕ ДИМЕНЗИЈЕ КУЋИШТА (ШхДхВ): **300x300x150** (mm)

**1.8.** БРОЈ ПОДРЖАНИХ БРОЈИЛА (КАПАЦИТЕТ): **1000** бројила.

**1.9.** МЕМОРИЈА ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ (STORAGE):

- Хардвер: **Compact Flash Card Type II (CF Type II) или SSD**
- Капацитет: **мин. 4 GB**

**1.10.** КОМУНИКАЦИОНИ ПОРТОВИ (минимално):

- **1xLAN 10/100, RJ45**
- **1xUSB 2.0**

КОМУНИКАЦИОНИ ПОРТОВИ (Опционо) – у зависности од изведбе комуникационих модула):

- **2xRS-232 (Изолован)**
- **2xRS-485 (Изолован)**

**1.11.** ОСТАЛИ ПОРТОВИ (опционо):

- **1xD-Sub (DB15) VGA**

**1.12.** КОНТРОЛНИ ТАЈМЕР (Watchdog timer): **Програмабилан**

**1.13.** ХАРДВЕРСКИ МОНИТОРИНГ: **минимум температуре CPU и Кућишта**.

**1.14.** САТ РЕАЛНОГ ВРЕМЕНА **(Real Time Clock)**

**1.15.** ЗАШТИТА ОД ПРОДОРА ВОДЕ И ПРАШИНЕ: **IP 54 или бољи**

**1.16.** ОПЕРАТИВНИ СИСТЕМ: **Embedded OS (нпр: WindowsXP Embedded, Windows CE, Windows Mobile, Linux...)**

**1.17.** ОЗНАКА КВАЛИТЕТА: **CE mark**

# 2. УЛОГА И ФУНКЦИЈЕ КОНЦЕНТРАТОРА

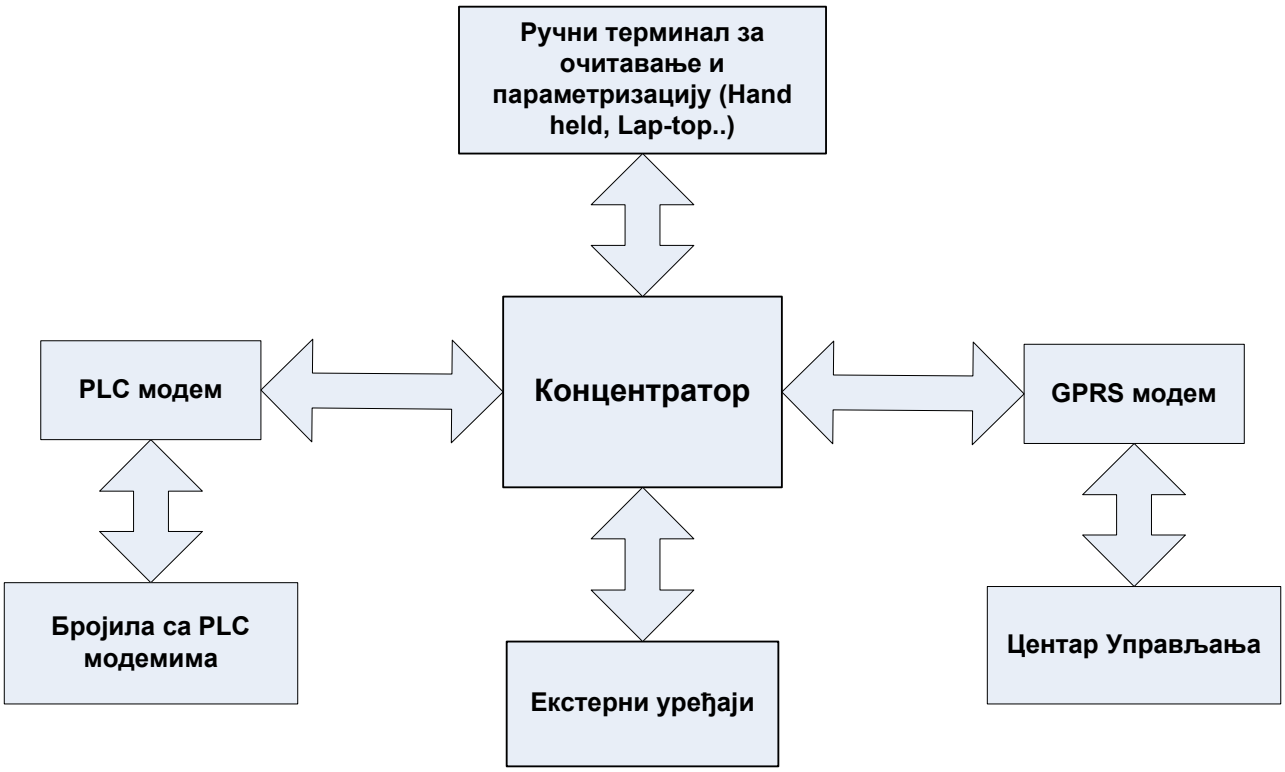
## 2.1 УЛОГА КОНЦЕНТРАТОРА

Концентратор је уређај који аутоматски или на захтјев извршава функције очитавања и параметризације бројила и функције предаје података АММ Центру.

Концентратор мора да независно од АММ Центра извршава операције дефинисане у програмима/распоредима који су му достављени даљински (из АММ Центра) или локално (преко преносног рачунара), и да памти очитане податке који су добијени извршавањем постављених програма/распореда за специфицирани временски период. Концентратор управља током извршавања програма/распореда према приритетима које ти програми/распореди имају. На захтјев АММ Центра или по програму/распореду јављања концентратор треба да меморисане податке достави АММ Центру или да на захтјев податке преда преносном рачунару.

Такође, концентратор мора да омогући непосредну комуникацију са појединачним бројилом, даљинским путем (из АММ Центра) или локално (преко преносног рачунара).

Концентратор има комуникационе портове за комуникацију са бројилима и са АММ Центром, као и комуникациони порт за локалну комуникацију.




Блок-шема комуникационих портова концентратора

Концентратор мора да подржава рад са **DLMS/COSEM** протоколом по PLC комуникацији према бројилима.

Паралелно са горе наведеним задацима концентратор извршава и иницијалну обраду података које је прикупио до тог тренутка а тако да не угрожава извршавање очитавања, параметризације и предају података.

Локални приступ се користи током инсталационог поступка или за обављање осталих послова одржавања, за локално очитавање и конфигурисање концентратора, као и када постоји проблем у комуникацији са АММ Центром. Локални приступ између осталих приступа мора обавезно да подржава Remote Desktop приступ.

Комуникација преко локалног приступа је хијерархијски надређена даљинској.

Екстерни уређаји који се опционо повезују са концентратором се могу користити за будуће функционалности паметне мреже, нпр. за контролу и надзор трафо-станица, гдје су обично концентратори и смјештени.

Поред повезивања више мрежа, концентратор може да обезбједи оптимизацију комуникације. Начини за оптимизацију могу бити:

- Компресија података
- Смањење времена заузећа комуникационих канала
- Оптимизација времена одговора

Очекује се да ће се током животног вијека концентратора, и система уопште, појавити нове комуникационе технологије као и додатни захтјеви у погледу проширења функција концентратора. Софтвер концентратора мора бити проширив и доградив за будуће функционалности.

## 2.2 ОПШТИ ОПИС ФУНКЦИЈА КОНЦЕНТРАТОРА

Софтверски пакет у концентратору мора минимално да реализује сљедеће функције:

- Функције очитавања и меморисања.
- Функције управљања/параметризације.
- Функције комуникације.
- Функције обраде података.
- Функције заштите података и приступа.
- Функције администрације.

### 2.2.1 Функције очитавања и меморисања (архивирања)

Једна од основних функција концентратора је очитавање бројила која се налазе у његовој комуникационој мрежи. Функција очитавања је реализована преко програма/распореда очитавања. Разликујемо:

1. Према намјени бројила која се очитавају:
   - Бројила за укупно мјерење у ТС
   - Бројила за јавну расвјету
   - Контролна бројила
   - Бројила код купаца – Домаћинства
   - Бројила код купаца – Остала потрошња

2. Према врсти/типу бројила која се очитавају:
   - Монофазна
   - Трофазна
   - Директне мјерне групе
   - Полуиндиректне мјерне групе

3. Према количини бројила која се очитавају:
   - Очитавање појединачног бројила
   - Очитавање групе бројила

4. Према учестаности очитавања:
   - Аутоматизовано очитавање по распореду
   - Очитавање по захтјеву
   - Периодично очитавање по захтјеву
   - Посебно очитавање по захтјеву

Подаци који се очитавају по распореду:

- Дневна стања регистара
- Статуси бројила
- Дневник квалитета испоруке електричне енергије
- Дневник догађаја

- Профил оптерећења
- Сатна стања регистара
- Стања мјесечних обрачунских регистара
- Вријеме и датум.

Подаци који се очитавају по захтјеву су, поред свих података који су наведени да се очитавају по распореду, и сљедећи :

- Ефективне вриједности напона по фазама у тренутку очитавања
- Ефективне вриједности струја по фазама у тренутку очитавања
- Тренутна снага (снага оптерећења у тренутку очитавања)
- Тарифни програм
- Период интеграције за максималну снагу
- Параметри за управљање потрошњом
- Парамери за напонске прагове у оквиру дневника за квалитет електричне енергије
- Параметри за временске интервале профила
- Параметри за регистре у оквиру профила
- Параметри везани за приказ на дисплеју бројила
- Архивска стања обрачунских регистара
- Тренутно стање бистабилне склопке
- Верзија софтвера бројила
- Фабрички број и тип бројила.

Функција очитавања у концентратору је тако реализована да омогућава све комбинације очитавања (преко одговарајућих програма/распореда очитавања) које су горе наведене и које имају смисла.

Концентратор има довољно меморијског простора (storage – тачка 1.1.9) тако да функција меморисања (архивирања) података на поуздан начин чува све очитане податке најмање **6 мјесеци**, сем обрачунских података које мора да чува најмање **12 мјесеци**.

#### 2.2.1.1 Приједлог за Аутоматизовано очитавање по распореду

Програме/распореде који се односе на овај тип очитавања дијелимо на:

- Дневне
- Недјељне
- Мјесечне

Иницијални **дневни** програм/распоред очитавања трофазних бројила (домаћинства) чита сљедеће:

1. Прво се очитава дневна вриједност регистара бројила (вриједност од 00:00) и статуси бројила.
2. Када се заврши очитавање из тачке 1. на свим бројилима почиње читање дневника квалитета електричне енергије.
3. Када се заврши очитавање из тачке 2. на свим бројилима почиње читање Дневника догађаја.
4. По завршетку читања Дневника догађаја почињу да се очитавају сатни подаци са бројила.
5. Читају се профили оптерећења са бројила.

Са садашњим техничким рјешењем за PLC комуникацију тешко је очекивати да ће се дневни програм у потпуности извршити код свих бројила на једном трафо-реону. Зато треба обезбједити такве алгоритме очитавања који ће обезбједити да тачке 1, 2 и 3 дневног програма/распореда очитавања буду 98% реализоване на дневном нивоу а остале тачке из тог распореда да буду реализоване у складу са преосталим временом за извршење тог програма/распореда и приоритетима за остале програме/распореде.

Иницијални **недјељни** програм/распоред очитавања трофазних бројила (домаћинства) чита сљедеће:

1. Очитавање сата реалног времена са свих бројила.

Иницијални **мјесечни** програм/распоред очитавања трофазних бројила (домаћинства) чита сљедеће:

1. Очитавање мјесечних обрачунских података са свих бројила.

Приоритет извршавања програма/распореда би требало да буде сљедећи:

Уколико је датум на сату реалног времена у распону од 1-ог до 3-ег у мјесецу, мјесечни програм/распоред очитавања има апсолутни приоритет и он се извршава све док се не комплетирају мјесечни обрачунски подаци за сва бројила или се не стекну други услови за прекид програма. Иначе се извршава дневни програм/распоред очитавања.

Очитавања по захтјеву имају приоритет над аутоматизованим програмима/распоредима очитавања.

### 2.2.2 Функција управљања/параметризације

Концентратор има реализовану функцију управљања/параметризације која је задужена за измјену параметара бројила, управљање бистабилном склопком као и измјену софтвера бројила. Ова Функција је реализована преко програма/распореда управљања/параметризације. Разликујемо:

1. Према намјени бројила која се управљају/параметризују:
    - Бројила за укупно мјерење у ТС
    - Бројила за јавну расвјету
    - Контролна бројила
    - Бројила код купаца – Домаћинства
    - Бројила код купаца – Остала потрошња

2. Према врсти/типу бројила која се управљају/параметризују:
    - Монофазна
    - Трофазна
    - Директне мјерне групе
    - Полуиндиректне мјерне групе

3. Према количини бројила која се управљају/параметризују имамо:
    - Управљање/параметризација појединачног бројила
    - Управљање/ параметризација групе бројила.

Према учестаности, функцију можемо да подјелимо на:

- Управљање/параметризовање по распореду.
- Управљање/параметризовање по захтјеву.

Списак параметара:

- Синхронизација сата реалног времена
- Прелазак са зимског на љетње вријеме
- Промјена тарифног програма
- Промјена периода приказа величине на дисплеју
- Промјена редосљеда и одабир регистара за приказ на дисплеју
- Улоге тастера – условно поновно укључење
- Промјена периода интеграције код снаге
- Напонски праг за  одлуку о присутности фазе
- Промјена лимита максималне снаге

- Промјена позиције бистабилне склопке. Даљинско искључење/укључење купца.
- Контрола управљивог излаза
- Аутоматско или условно поновно укључење
- Казнено вријеме
- Промјена регистара у оквирима профила
- Промјена периода за профиле
- Напонски прагови везани за квалитет електричне енергије
- Промјена софтвера бројила
- Промјена кредита код Pre-Paid бројила
- Слање порука купцу (HAN).

Функција управљања/параметризације ће послије сваке своје акције генерисати одговарајући извјештај који ће бити достављен АММ Центру и у коме ће бити проценат успјешности задате акције и списак бројила од којих није стигла потврда извршења управљања/параметризације.

Функција управљања/параметризације иницијално има приоритет извршавања над функцијом аутоматизованог редовног очитавања. **Одређивање приоритета је потпуно конфигурабилно.**

### 2.2.3 Функција комуникације

Концентратор је у комуникационом смислу реализован као уређај који комуницира са најмање двије стране; са једне су бројила електричне енергије која се налазе у трафо-реону гдје је уграђен и концентратор док са друге стране комуницира са АММ Центром. Обавезно је да веза преко оба комуникациона пута буде двосмјерна.

Комуникација са бројилима се одвија путем PLC (Power Line Carrier) комуникације.

Комуникација са АММ Центром се одвија преко GPRS комуникације.

#### 2.2.3.1 Комуникација са бројилима

Концентратор је опремљен одговарајућим PLC модемом (интегрисан у концентратор или модуларан) који ће омогућити комуникацију концентратора и бројила.

PLC модем на концентратору задовољава опште захтјеве из тачке 1. Техничких захтјева за PLC модем као и посебне захтјеве из тачке 1.3.

Комуникација са бројилима је тако реализована да је аутоматска детекција бројила новопостављених бројила обавезна. Подразумјева се да никакве информације не треба обезбједити концентратору да би био у стању да одради процедуру детекције бројила.

Функција комуникације са бројилима мора да подржава потпуно аутоматски механизам репетиције и изналажење оптималног комуникационог пута, сем у случају да је та функционалност обезбјеђена самим протоколом у PLC модему.

Уколико сам концентратор реализује функцију додјељивања репетиције, он у својој меморији памти комуникациону руту (топологију) ка сваком бројилу у својој мрежи и на захтјев те информације доставља локално или даљински. Подразумјева се да PLC технологија мора да подржава рад са рипитерима. Сваки комуникациони модул на бројилима мора да ради и као рипитер без било каквог додатног уређаја.

Функција комуникације мора да пружи информације о квалитету линије као што су однос сигнал/шум, слабљење и статистика губитка података.

### 2.2.3.2 Комуникација са АММ Центром

Концентратор је опремљен одговарајућим GPRS модемом који може бити интегрисан у концентратор или модуларан (обавезно има и GSM функционалност, због могућности реализације система са динамичким адресирањем GPRS модема), који ће омогућити двосмјерну комуникацију концентратора и АММ Центра.

GPRS модем задовољава техничке карактеристике из Техничких захтјева за GPRS модем.

Комуникација са АММ Центром се иницира на неколико начина:

- По распореду аутоматског јављања концентратора
- По ванредном захтјеву концентратора
- По захтјеву из АММ Центра.

Распоред аутоматског јављања концентратора АММ Центру је потпуно конфигурабилан, по питању броја јављања у току дана и дефинисања времена јављања.

### 2.2.4 Функција обраде података

Софтвер концентратора, поред очитавања и слања података према АММ Центру као примарних функција, и сам ради дјелимичну обраду прикупљених података. На овај начин би се увела дистрибуирана обрада података и дјелимично смањили притисци на преносни комуникациони пут до АММ Центра, као и на сервере АММ Центра.

Концентратор ће извршавати иницијалну обраду података које је прикупио до тог тренутка на такав начин да не угрожава извршавање очитавања, параметризације и предаје података.

Функција обраде података ће да обрађује аларме и статусе бројила, дневник квалитета испоруке електричне енергије и дневник догађаја и да по проналажењу одговарујућих аларма, статуса и догађаја, сачини извјештај који ће бити по ванредном захтјеву концентратора достављен АММ Центру.

Минимално што би таква функција тражила су догађаји и аларми који се односе на нарушавање интегритета бројила (нпр. отварање поклопца прикључнице) као и покушај или нарушавања интегритета података у самом бројилу (нпр. покушај репрограмирања бројила и сл.).

Ова функција би такође вршила и анализу напонских прилика на самим бројилима јер постоје одговарајући записи у регистру квалитета испоруке електричне енергије који биљеже пад напона испод договорених прагова напона и прекиде напајања. На овај начин функција

би указала на лоше напонске прилике код једног или групе купаца и била основ за излазак екипа на терен.

Концентратор такође аутоматски обавјештава АММ Центар о детекцији нових бројила на подређеном трафо реону.

### 2.2.5 Функција заштите података и приступа

Приступ подацима и функцијама концентратора мора бити заштићен механизмима аутентификације и ауторизације.

Концентратор треба да има могућност креирања логова о приступу, било да је приступ локални или даљински преко комуникационог канала.

Концентратор мора да подржава енкрипцију комуникације са бројилима и са АММ Центром.

### 2.2.6 Функција администрације

Функција администрације се може обављати локално и даљински. Она минимално мора да обезбједи:

- Преглед и синхронизацију програма/распореда очитавања са АММ Центром или локалним преносним рачунаром.
- Преглед и синхронизацију програма/распореда управљања/ параметризације са АММ Центром или локалним преносним рачунаром.
- Преглед и измјену приоритета извршавања програма/ распореда.
- Синхронизацију сата реалног времена концентратора.
- Преглед комуникационе PLC руте, ако није имплементирана кроз сам PLC протокол у PLC модемима.
- Преглед и измјену параметара времена и учестаности јављања концентратора.
- Преглед и измјену параметара догађаја за ванредно јављање концентратора.
- Преглед и измјену комуникационих параметара концентратора.
- Преглед и измјену свих осталих параметара концентратора.
- Измјену управљачког софтвера концентратора.

Концентратор мора да у својој меморији чува податке (у облику лог/логова) о изменама свих својих параметара и подешавања **најмање за посљедњих 6 мјесеци**.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ

# 1 ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ GPRS МОДЕМА

**1.1** GPRS MOBILE STATION CLASS: **B**

**1.2** GPRS MULTI-SLOT CLASS: **10**

**1.3** Quad Band GSM/GPRS: **850/900/1800/1900 MHz**

**1.4** ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: **од -25 ºC до +55 ºC**

**1.5** ПРИКЉУЧАК ЗА СПОЉНУ АНТЕНУ: **ДА (нпр. SMA)**

**1.6** ПОЛОЖАЈ ДРЖАЧА SIM КАРТИЦЕ: **Са спољне стране модема**.

# 2. ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ

## 2.1 ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ

GPRS модем обавезно има и GSM функционалност, због могућности реализације система са динамичким адресирањем GPRS модема.

GPRS модем врши успоставу везе између концентратора/бројила на које је прикључен као екстерни комуникациони модул, и АММ Центра.

GPRS модем има уграђену заштиту од позива са нежељеног броја. Бројеви са којима је дозвољена комуникација су уписани као параметар у модем. Модем мора да има мјеста за најмање **5** бројева. Мора бити омогућено (даљински и локално) да се ова заштита може искључити као и измјена листе дозвољених бројева.

GPRS модем је конструисан и изведен тако да задовољава отпорност на пренапоне, као и на неправилно везивање бројила на мрежу, у истој мјери колико је и бројило отпорно на исте поремећаје.

GPRS модем не смије логички да зависи од фабричког броја бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Пожељно је да GPRS модем аутоматски преузима серијски број бројила, и да се под истим даље пријављује у систем.

Сваки GPRS модем је опремљен watchdog функцијом која је задужена да хардверски ресетује GPRS модем уколико модем није био активан дуже вријеме (ово вријеме је параметар). Сви комуникациони параметри који се налазе у модему у тренутку ресета остају сачувани.

### 2.1.1 ДОДАТНИ ЗАХТЈЕВИ GPRS МОДЕМА ЗА БРОЈИЛА

Габарити и конектори GPRS модема су такви да омогућавају његово смјештање у простор предвиђен за екстерни комуникациони модул бројила. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Напајање GPRS модема је реализовано тако да не захтјева додатно спољно напајање већ мора да користи напоне са прикључнице бројила тако да покрива цио напонски опсег рада мјерних уређаја на које се прикључује, тј, од 57V(AC) и 100V(AC) за индиректне мјерне групе, па до 230 V(AC) за полуиндиректне, директне мјерне групе, трофазна бројила и монофазна бројила. Због унификације, пожељно је да један тип GPRS модема ради на свим наведеним врстама бројила.

GPRS модем у комуникацији са бројилом и АММ Центром користи комуникациони протокол дефинисан према стандарду **DLMS/COSEM**.

GPRS модем се на електрични интерфејс бројила (RS-485) и конектор за напајање повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор).

### 2.1.2 ДОДАТНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА GPRS МОДЕМ ЗА КОНЦЕНТРАТОР

GPRS модем се прикључује на концентратор преко комуникационог порта (RS-485), уколико није изведен као интерни модул у концентратору. Замјена тог интерног модула мора бити могућа без замјене самог концентратора.

Напајање GPRS модема може бити изведено и као AC: 230V/50Hz и као DC преко исправљача који се испоручује уз сам модем.

Уз овај GPRS модем се обавезно испоручује и антена са продужним кабелом од најмање 5 м.

## 2.2 ОЧИТАВАЊЕ И ПРОМЈЕНА КОНФИГУРАЦИЈЕ GPRS МОДЕМА

На основу захтјева корисника из АММ Центра, на основу унапријед задатих задатака из АММ Центра, или локално преко преносног рачунара могуће је очитати и извршити промјену конфигурације GPRS модема.

Локално очитавање и промјена конфигурације обавља се помоћу одговарајућег софтверског алата. GPRS модема мора подржавати и AT команде (GSM 07.07,07.05 and enhanced AT commands) ради параметризације преко преносног рачунара (GPRS модем у таквој параметризацији није прикључен на бројило, тј. параметризација не иде кроз интерфејсе бројила).

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC МОДЕМ

# 1. ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ PLC МОДЕМА

**1.1.** PLC КОМУНИКАЦИОНИ СТАНДАРДИ: **EN 61334-5-1**

**EN 61334-4-32**

**EN 61334-4-511 CIASE**

**1.2.** ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC КОМУНИКАЦИЈУ: **EN 50065-1**

**1.3.** ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: **од -25 ºC до +55 ºC**

# 2. ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC МОДЕМ

## 2.1 ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC МОДЕМ

PLC модем служи за комуникацију између бројила на које је прикључен као екстерни или интегрисани комуникациони модул и концентратора у ТС x/0.4 kV, који је такође опремљен одговарајућим PLC модемом.

**Сви PLC модеми који се налазе у систему, за комуникацију оптимално користе постојећу нисконапонску енергетску мрежу, на начин да обезбјеђују тражене перфомансе комуникације.**

PLC модем је конструисан и изведен тако да задовољава отпорност на пренапоне, као и на неправилно везивање бројила на мрежу, у истој мјери колико је и бројило отпорно на исте поремећаје.

PLC модем у комуникацији са бројилом и концентратором користи комуникациони протокол дефинисан према стандарду **DLMS/COSEM**.

Сваки PLC модем је опремљен watchdog функцијом која је задужена да хардверски ресетује PLC модем уколико модем није био активан дуже вријеме (ово вријеме је параметар). Сви комуникациони параметри који се налазе у модему у тренутку ресета остају сачувани.

### 2.1.1. ПОСЕБНИ ЗАХТЈЕВИ PLC МОДЕМА ЗА БРОЈИЛА

Габарити и конектори PLC модема су такви да омогућавају његово смјештање у простор предвиђен за екстерни комуникациони модул бројила. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

PLC модем се на електрични интерфејс бројила и конектор за мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује максимално дозвољену потрошњу тог типа бројила. Напајање PLC модема је реализовано тако да не захтјева додатно спољно напајање. Због унификације, пожељно је да један тип PLC модема ради на сљедећим врстама бројила: монофазна, трофазна, директне мјерне групе и полуиндиректне мјерне групе.

PLC модем не смије да логички зависи од фабричког броја бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Пожељно је да PLC модем аутоматски преузима серијски број бројила, и да се под истим даље пријављује у систем.

PLC модем је везан на бројило преко електричног интерфејса на бројилу (RS-485).

### 2.1.2. ПОСЕБНИ ЗАХТЈЕВИ PLC МОДЕМА ЗА КОНЦЕНТРАТОР

PLC модем за концентратор мора бити **потпуно трофазан**.

PLC модем за концентратор може бити екстерни и интерни. У оба случаја његова модуларност се подразумјева.

Уколико је PLC модем прикључен на концентратор као екстерни комуникациони модул он се прикључује на порт RS-485 на концентратору. Такође, мора да има одговарајуће конекторе за директно прикључење све три фазе напона (напајање самог концентратора је обично изведено као монофазно) како би се PLC комуникација могла несметано одвијати по свим фазама.

## 2.2 ОПШТИ ЗАХТЈЕВИ ЗА PLC КОМУНИКАЦИЈУ

PLC комуникација мора да испуни сљедеће захтјеве:

1. PLC комуникација треба да буде у складу са стандардима: **EN 61334-5-1**, **EN 61334-4-32**, **EN 61334-4-511 CIASE** и стандардом **EN 50065-1**.
2. PLC комуникација на апликативном нивоу треба да буде према стандарду **DLMS/COSEM**.
3. Сви PLC модеми који се налазе у систему користе за комуникацију све три фазе, сем PLC модема који су прикључени на монофазна бројила.
4. PLC технологија мора да подржава адресирање на физичком нивоу (MAC) за најмање 3.000 бројила која су прикључена на један концентратор.
5. PLC технологија мора да подржава unicast, multicast и broadcast мод комуникације. Unicast је подразумјевани мод за нормалну комуникацију, multicast се користи за слање порука групама бројила, док broadcast може да се користи за firmware update бројила, аутоматску детекцију бројила и сл.
6. Аутоматска детекција модема (бројила) мора да буде подржана. Подразумјева се да никакве информације не треба обезбједити концентратору да би био у стању да одради процедуру детекције бројила.
7. PLC технологија мора да подржава рад са рипитерима. Сваки комуникациони модул на бројилима мора да ради и као рипитер без било каквог додатног уређаја. Механизам репетиције и изналажења оптималног комуникационог пута мора да буде аутоматизован.
8. Прилагођавање промјенама топологије мора да буде подржано. Електроенергетска и комуникациона мрежа нису статичне, те протокол или систем мора да обезбједи функцију рутирања која се прилагођава промјенама мреже.
9. Преслушавање PLC сигнала од других концентратора не треба да онемогући комуникацију.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА МОНОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

**Бројило са интегрисаном склопком**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (МОНОФАЗНО БРОЈИЛО )

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за монофазни двожични директни прикључак.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: **230 V (-20%, +15%).**

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (≥ 60) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz.**

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **5 W** и **25 VA** (стандард **IEC 62053-61**).

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **2** – за активну енергију

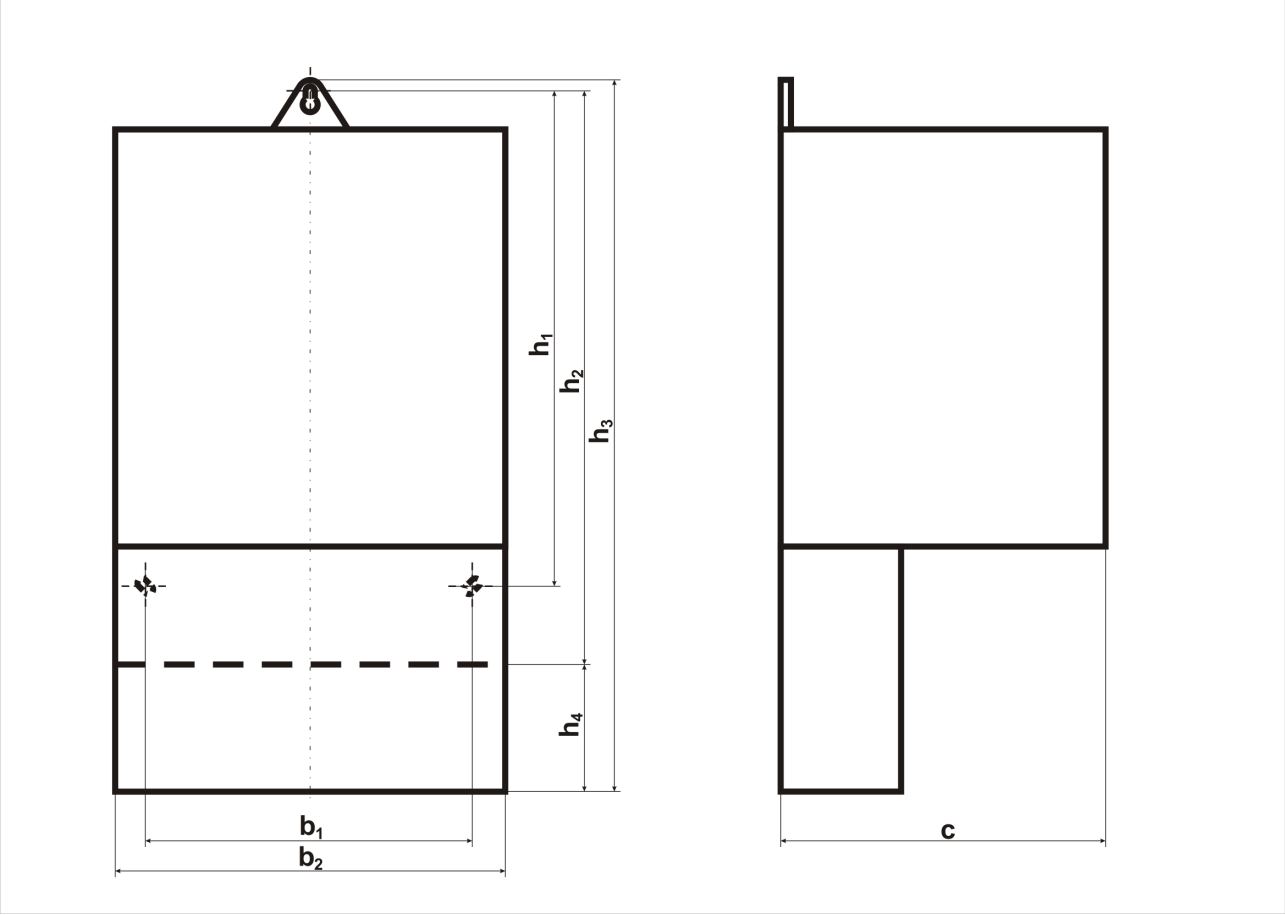
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 105± 1 | ≤ 135 | ≤ 140 | ≤ 155 | ≤ 171 | ≤ 240 | ≥ 60 |




Слика 1

### 1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за директан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду EN 62052 – 11.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу “PLUG IN” или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редосљед и број морају да буду измењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануалном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напон, струја и др). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 2 (два) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

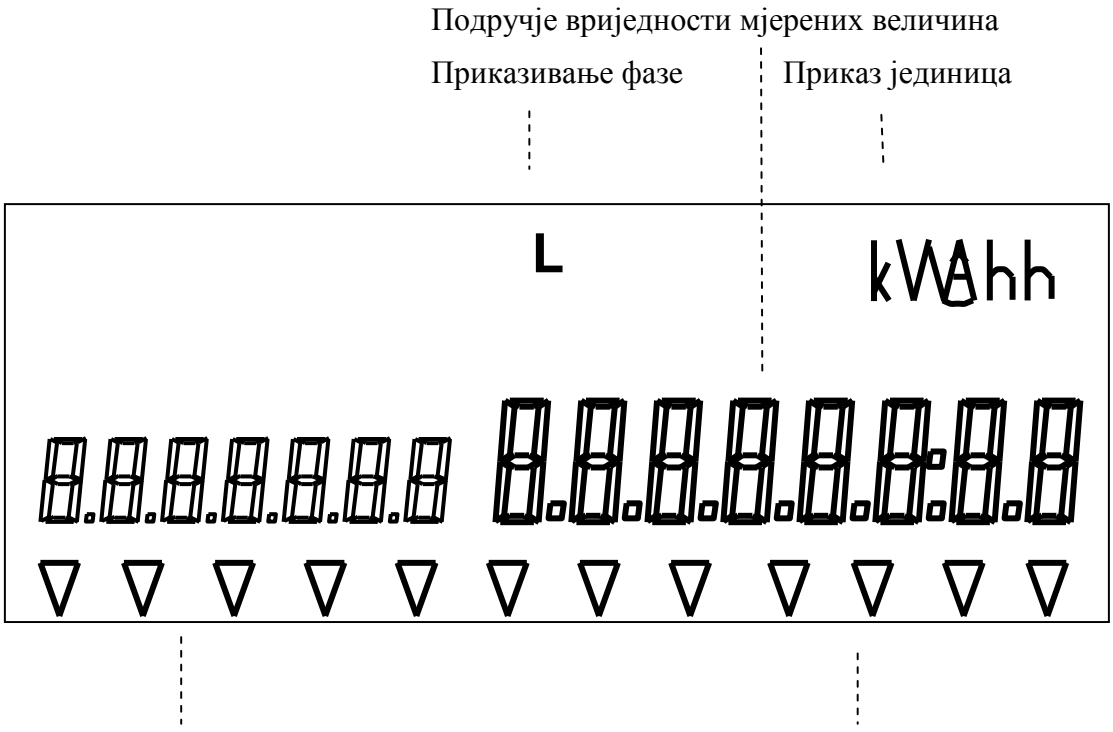
Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS).**

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

У случају детекције погрешног смјера тока енергије, симбол за приказ присутности фазе трепће са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

У режиму рада бројила „условно укључење склопке“, на дисплеју се приказује обавјештење да је присутан потребан услов да се склопка поново укључи.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.3), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, повратка у аутоматски режим рада, као и поновног укључења интерне склопке у режиму рада бројила „условно укључење склопке“.

### **1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у **4** (четири) тарифна регистра.

### **1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

### **1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31 односно EN 62052 – 11.**

### **1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh), и износи:

Електрични – **500** imp/KWh

Оптички – **1000** imp/KWh

### **1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## **1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ**

### **1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прикључци за управљање потрошњом, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8).

### **1.2.2.** НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

Редосљед прикључења проводника «улаз – излаз», као и укрштање фазног и нултог проводника не утиче на тачност и исправно мјерење.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

### **2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери укупну активну енергију (ознака регистра 15.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.2.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS**)). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### **2.1.3.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.4.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје.

### **2.1.6.** ПРИСУСТВО ФАЗЕ

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученом проводнику. Функција приказа фаза даје информацију о присуству фазе. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.7.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.8.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног

часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило посједује календар реалног времена.

### **2.1.9.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.10.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило посједује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

### **2.1.11.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.12.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, седам различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.13.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V и има приоритет над локалним управљањем тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.14.** ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

#### **2.1.14.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или посљедњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.16.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.17.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## 2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ

### 2.2.1. КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM.**

Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провјере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1.).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7.

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### **2.2.2.** ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметара снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

**2.2.2.1.**ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање **4320** записа мјерења снаге.

**2.2.2.2.**ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

**2.2.2.3.**ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

**2.2.2.4.**ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цјелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струје кроз бројило).

**2.2.3.** ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише

запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има могућност управљања потрошњом, и то помоћу одговарајућег прекидачког модула (бистабилне склопке) који врши функције даљинског искључења/укључења купца и лимитирања дозвољене максималне активне снаге. Поред тога бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења прекидачких модула код већег броја корисника.

### 2.3.1. ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Прекидачки модул је изведен као бистабилна склопка, тј. има два стабилна стања и промјена стања се врши само као резултат команде за искључење/укључење и изведен је као интегрисан дио бројила, при чему су задовољени захтјеви из тачке 1.1.8.

Реализован је на такав начин да није могућно спољном акцијом (нпр, јаким магнетом), извршити промјену стања склопке.

Електричне и механичке спецификације прекидачког модула у складу су са **EN 62055-31 UC3**, гдје је максимална струја прекидања једнака максималној струји бројила или је већа од ње.

Прекидачки модул мора да изврши најмање **10000** промјена позиција без потребе за било каквим одржавањем.

Прекидање се врши увијек само у фази. Нула се никад не прекида.

Произвођач бројила мора доставити одговарајућу документацију (атесте) којом доказује да је задовољио наведене стандарде за прекидачки модул.

Начин поновног укључења склопке је програмабилан и постоје два режима рада склопке:

#### 2.3.1.1.„УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, потребно је тастером / тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на дисплеју налази одговарајуће обавјештење да је потребан услов за укључење остварен, и да се очекује потврда преко тастера.

**2.3.1.2.**„АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, склопка се аутоматски укључује.

**2.3.2.** ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

**2.3.3.** ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

Бројило има софтверску могућност лимитирања снаге којом купац може оптеретити електродистрибутивну мрежу, уписивањем лимитирајуће вриједности (лимита снаге) , временског периода толеранције таквог оптерећења (вријеме затезања) и казненог времена искључења купца у одговарајуће регистре у меморији бројила. Бројило има могућност уписа два нивоа лимита снаге – једну вриједност за „нормални“ ниво, у складу са уговореном вриједношћу, и другу, мању вриједност, која се активира на команду из АММ Центра, за случај редукције електричне енергије у систему.

Вриједности лимита снаге, времена затезања и казненог времена се могу задавати даљински и локално.

Лимит снаге је вриједност уговореног максимума активне снаге који купац уговара са дистрибутером електричне енергије.

Вријеме затезања је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише минимално вријеме прекорачења лимита снаге након којег долази до активирања прекидачког модула.

Казнено вријеме је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише вријеме након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно у распону од 0 до 5 мин).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, на свом дисплеју сигнализира да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже уколико у времену затезања не смањи потрошњу. Ова сигнализација је могућа и на додатном дисплеју који се налази код купца у стану/кући (ако је остварена комуникација са додатним уређајем – HAN). По истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира, а на дисплеју бројила / додатном дисплеју је обавјештење да је дошло до искључења због прекорачења лимита и податак колико још има до истека „казненог времена“ (уколико је овај параметар активан у бројилу).

По истеку „казненог времена“ поновно укључење се врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

### 2.3.4. ДАЉИНСКО ИСКЉУЧЕЊЕ/ УКЉУЧЕЊЕ КУПЦА (ПРЕКИД ИСПОРУКЕ ЕЕ)

Командом из АММ Центра је могуће активирати прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца (случај неизвршавања финансијске обавезе купца према дистрибутеру електричне енергије).

При искључењу обавезно се ради фазно искључење док се поновно укључење врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

## 2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### 2.4.1. МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона на мјесечном нивоу.

### 2.4.2. ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### 2.4.3. МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струје на мјесечном нивоу.

### 2.4.4. ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.4.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

## 2.5. ИЗМЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд...), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### **2.5.1.** ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### **2.5.2.** ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

### 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона итд...

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

### 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило поседује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално посједује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

### 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају /

преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.

- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројила, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.
- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, промјене осталих параметара бројила, као и локалног укључења / искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА МОНОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

**Бројило без прекидачког модула**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (МОНОФАЗНО БРОЈИЛО )

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за монофазни двожични директни прикључак.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: **230 V (-20%, +15%).**

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (≥ 60) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz**.

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **5 W** и **25 VA** (стандард **IEC 62053-61**).

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **2** – за активну енергију

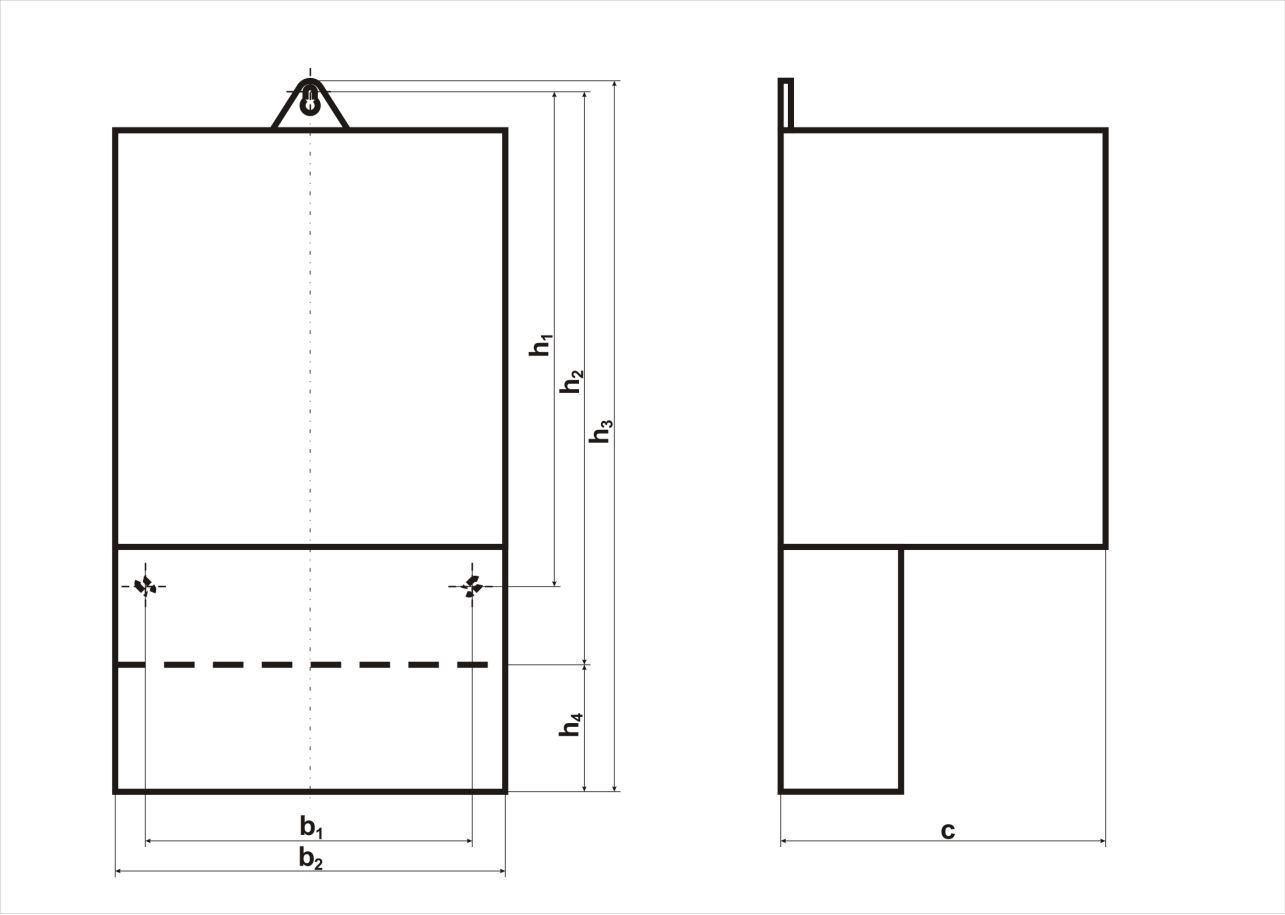
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 105± 1 | ≤ 135 | ≤ 140 | ≤ 155 | ≤ 171 | ≤ 240 | ≥ 60 |




Слика 1

### **1.1.9.** ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за директан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редосљед и број морају да буду измењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануелном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напон, струја и др). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 2 (два) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

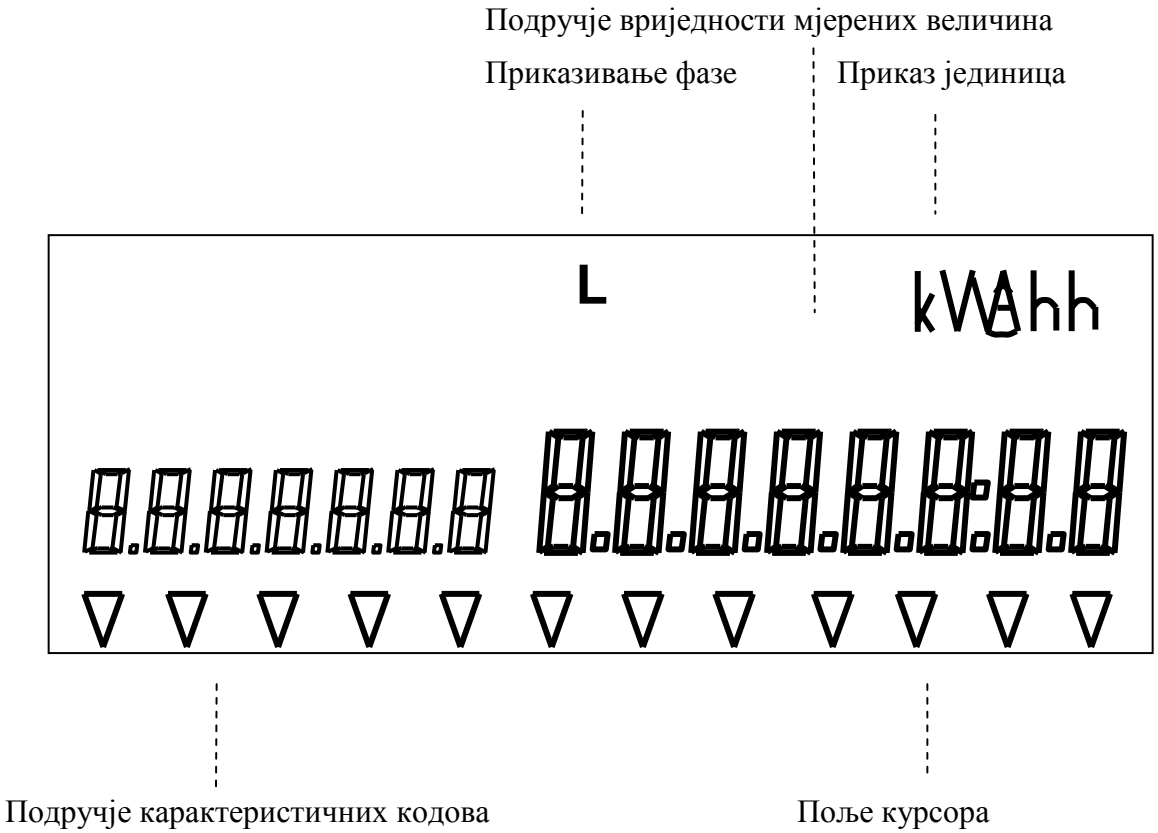
Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

У случају детекције погрешног смјера тока енергије, симбол за приказ присутности фазе трепће са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вредности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија и повратка у аутоматски режим рада.

### **1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

### **1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

### **1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31 односно EN 62052 – 11.**

### **1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh), и износи:

Електрични – **500** imp/KWh

Оптички – **1000** imp/KWh

### **1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## 1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

### **1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прикључци за управљање потрошњом, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8).

### **1.2.2.** НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

Редослед прикључења проводника «улаз – излаз», као и укрштање фазног и нултог проводника не утиче на тачност и исправно мјерење.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбеде ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

### **2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери укупну активну енергију (ознака регистра 15.8.x у складу са EN 62056-61 (OBIS)).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.2.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### **2.1.3.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.4.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје.

### **2.1.6.** ПРИСУСТВО ФАЗЕ

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученом проводнику. Функција приказа фаза даје информацију о присуству фазе. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.7.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.8.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило поседује календар реалног времена.

### **2.1.9.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.10.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило поседује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

### **2.1.11.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.12.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, седам различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.13.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V и има приоритет над локалним управљањем тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.14.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

#### **2.1.14.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или посљедњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.16.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.17.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## 2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ

### 2.2.1. КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM.**

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7.

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### **2.2.2.** ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### **2.2.2.1.**ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### **2.2.2.2.**ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.3.**ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.4.**ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цјелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струје кроз бројило).

### **2.2.3.** ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има могућност управљања потрошњом, и то помоћу минимум једног управљачког излаза (независног релеја) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења трошила код већег броја корисника.

### 2.3.1. ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

## 2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### 2.4.1. МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона на мјесечном нивоу.

### 2.4.2. ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### **2.4.3.** МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струје на мјесечном нивоу.

### **2.4.4.** ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.4.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

## **2.5. ИЗМЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)**

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### **2.5.1.** ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.5.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја. Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије.

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона, итд.

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило посједује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално посједује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

## 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.
- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, или промјене осталих параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

**Бројило са интегрисаном склопком**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА БРОЈИЛА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични директни прикључак са три мјерна система.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: **3 x 230/400 (-20%, +15%) V**.

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (≥ 60) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz.**

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA** (стандард **IEC 62053-61**).

Сопствена потрошња сваког струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **2** – за активну енергију

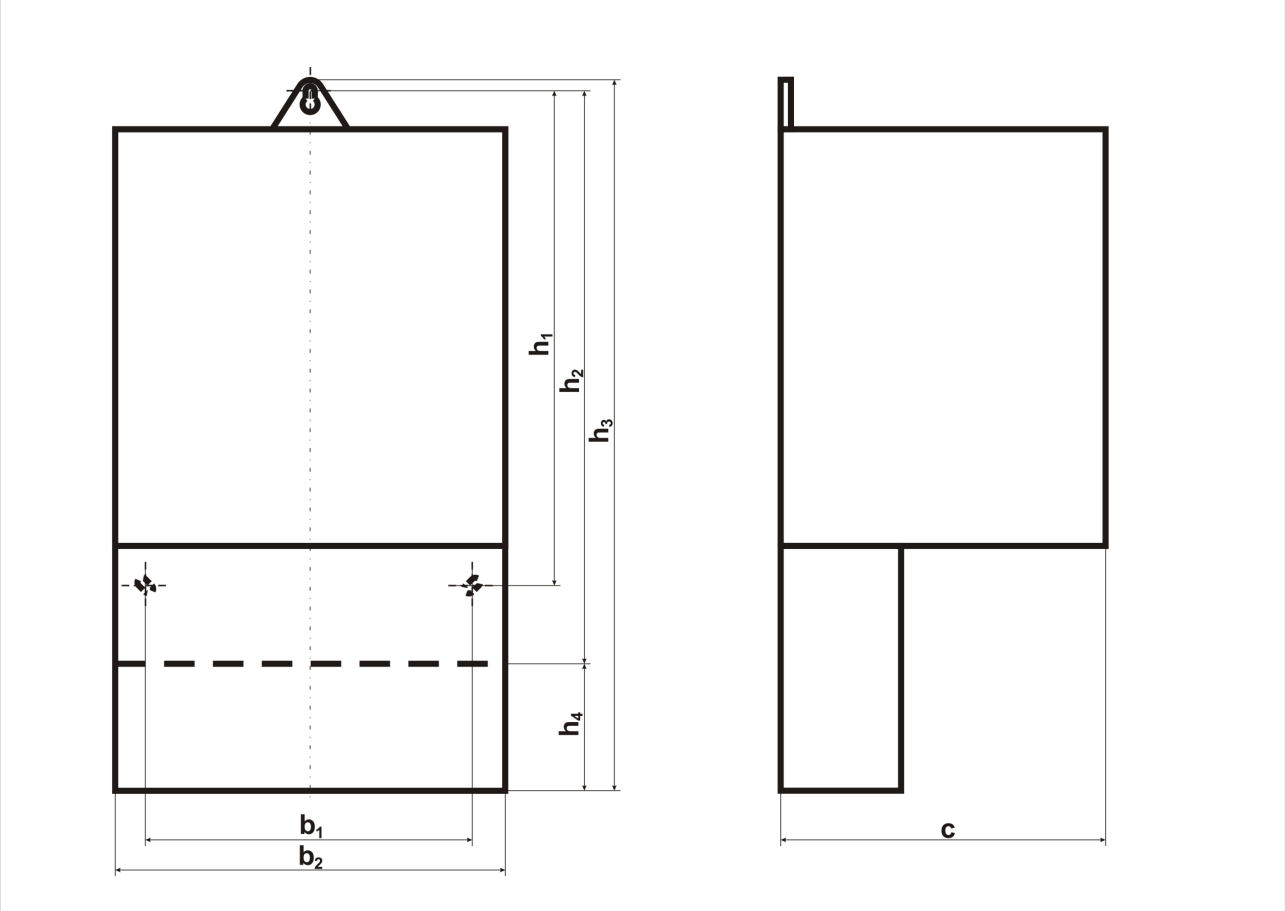
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

### 1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за директан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбједи поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редослед и број морају да буду измјењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануелном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони и струје). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 2 (два) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

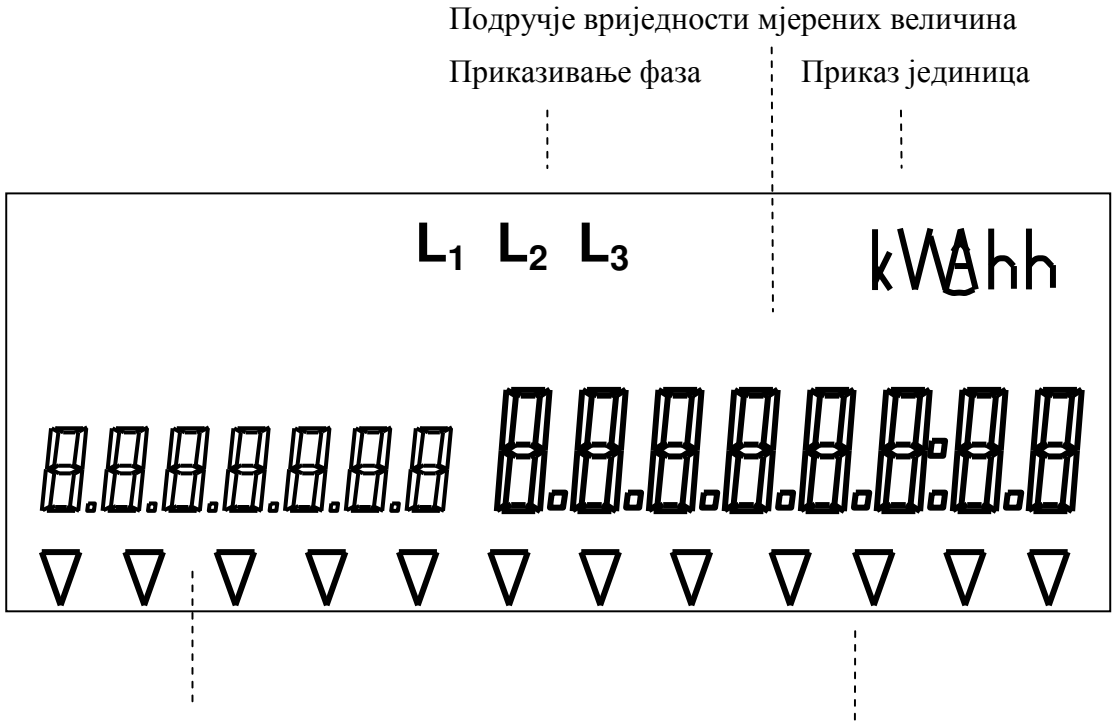
- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона.

У случају детекције погрешног смјера тока енергије, одговарајући симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

У случају детекције укрштања фазног и нултог проводника (тачка 1.2.2), сви симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

У режиму рада бројила „условно укључење склопке“, на дисплеју се приказује обавјештење да је присутан потребан услов да се склопка поново укључи.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.3.), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз менije који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, повратка у аутоматски режим рада, као и поновног укључења интегрисане склопке у режиму рада бројила „условно укључење склопке“.

### **1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

### **1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

### **1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31 односно EN 62052 – 11.**

### **1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh), и износи:

Електрични – **500** imp/KWh

Оптички – **1000** imp/KWh

### **1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## 1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

### **1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1.). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прикључци за управљање потрошњом, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне

пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8.).

### 1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

Редосљед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мјерење.

У случају прекида нултог проводника прије бројила (нестанка «нуле») бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

У случају укрштања фазног и нултог проводника, бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

Бројило ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### 1.2.3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### 1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |

| | |
|---|---|
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

### **2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери укупну активну енергију (ознака регистра 15.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.2.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### **2.1.3.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.4.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.6.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.7.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.8.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило посједује календар реалног времена.

### **2.1.9.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.10.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило посједује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

### **2.1.11.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.12.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, пет различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.13.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V и има приоритет над локалним управљањем тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.14.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

#### **2.1.14.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.16.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.17.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

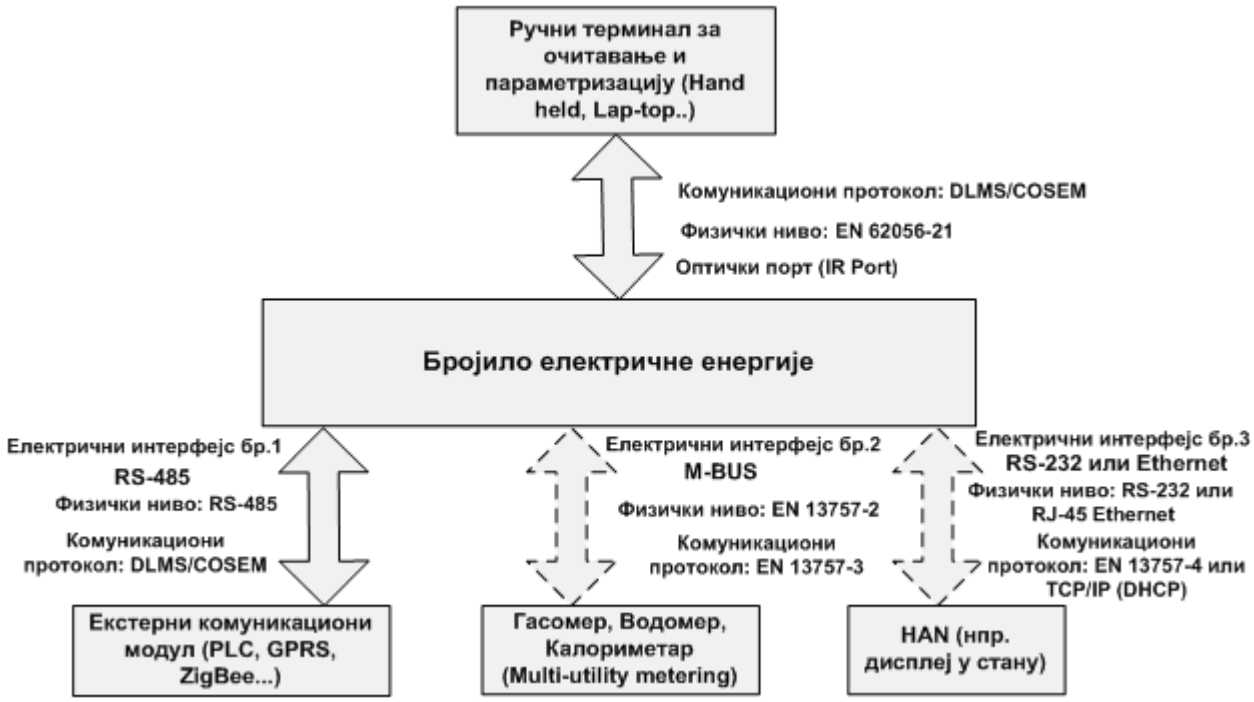
Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## **2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ**

### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).




Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену комуникацију са бројилом преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7.

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### 2.2.2. ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### 2.2.2.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### 2.2.2.2. ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.3. ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.4. ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цијелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### 2.2.3. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има могућност управљања потрошњом, и то помоћу одговарајућег прекидачког модула (бистабилне склопке) који врши функције даљинског искључења/укључења купца и лимитирања дозвољене максималне активне снаге. Поред тога бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења прекидачких модула код већег броја корисника.

### 2.3.1. ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Прекидачки модул је изведен као бистабилна склопка, тј. има два стабилна стања и промјена стања се врши само као резултат команде за искључење/укључење и изведен је као интегрисан дио бројила, при чему су задовољени захтјеви из тачке 1.1.8.

Реализован је на такав начин да није могућно спољном акцијом (нпр, јаким магнетом), извршити промјену стања склопке.

Електричне и механичке спецификације прекидачког модула у складу су са **EN 62055-31 UC3**, гдје је максимална струја прекидања једнака максималној струји бројила или је већа од ње.

Прекидачки модул мора да изврши најмање **10000** промјена позиција без потребе за било каквим одржавањем.

Прекидање се врши увијек у свим фазама истовремено. Нула се никад не прекида.

Произвођач бројила мора доставити одговарајућу документацију (атесте) којом доказује да је задовољио наведене стандарде за прекидачки модул.

Начин поновног укључења склопке је програмабилан и постоје два режима рада склопке:

**2.3.1.1.** „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, потребно је тастером / тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на дисплеју налази одговарајуће обавјештење да је потребан услов за укључење остварен, и да се очекује потврда преко тастера.

**2.3.1.2.** „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, склопка се аутоматски укључује.

**2.3.2.** ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

**2.3.3.** ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

Бројило има софтверску могућност лимитирања снаге којом купац може оптеретити електродистрибутивну мрежу, уписивањем лимитирајуће вриједности (лимита снаге) , временског периода толеранције таквог оптерећења (вријеме затезања) и казненог времена искључења купца у одговарајуће регистре у меморији бројила. Бројило има могућност уписа два нивоа лимита снаге – једну вриједност за „нормални“ ниво, у складу са уговореном вриједношћу, и другу, мању вриједност, која се активира на команду из АММ Центра, за случај редукције електричне енергије у систему.

Вриједности лимита снаге, времена затезања и казненог времена се могу задавати даљински и локално.

Лимит снаге је вриједност уговореног максимума активне снаге који купац уговара са дистрибутером електричне енергије.

Вријеме затезања је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише минимално вријеме прекорачења лимита снаге након којег долази до активирања прекидачког модула.

Казнено вријеме је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише вријеме након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно у распону од 0 до 5 мин).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, на свом дисплеју сигнализира да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже уколико у времену затезања не смањи потрошњу. Ова сигнализација је могућа и на додатном дисплеју који се налази код купца у стану/кући (ако је остварена комуникација са додатним уређајем – HAN). По истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира, а на дисплеју бројила / додатном дисплеју је обавјештење да је дошло до искључења због прекорачења лимита и податак колико још има до истека „казненог времена“ (уколико је овај параметар активан у бројилу).

По истеку „казненог времена“ поновно укључење се врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

### **2.3.4.** ДАЉИНСКО ИСКЉУЧЕЊЕ/ УКЉУЧЕЊЕ КУПЦА (ПРЕКИД ИСПОРУКЕ ЕЕ)

Командом из АММ Центра је могуће активирати прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца (случај неизвршавања финансијске обавезе купца према дистрибутеру електричне енергије).

При искључењу обавезно се ради трофазно искључење док се поновно укључење (трофазно) врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

## **2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

### **2.4.1.** МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.2.** ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### **2.4.3.** МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вредности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.4.** ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.4.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

## **2.5. ИЗМЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)**

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд...), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### 2.5.1. ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.5.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд...

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило посједује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално посједује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

## 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.
- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, промјене осталих параметара бројила, као и локалног укључења / искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

**Бројило са екстерном склопком**

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА БРОЈИЛА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични директни прикључак са три мјерна система.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: 3 **x 230/400 (-20%, +15%) V**.

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (≥ 60) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz.**

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA** (стандард **IEC 62053-61**).

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **2** – за активну енергију

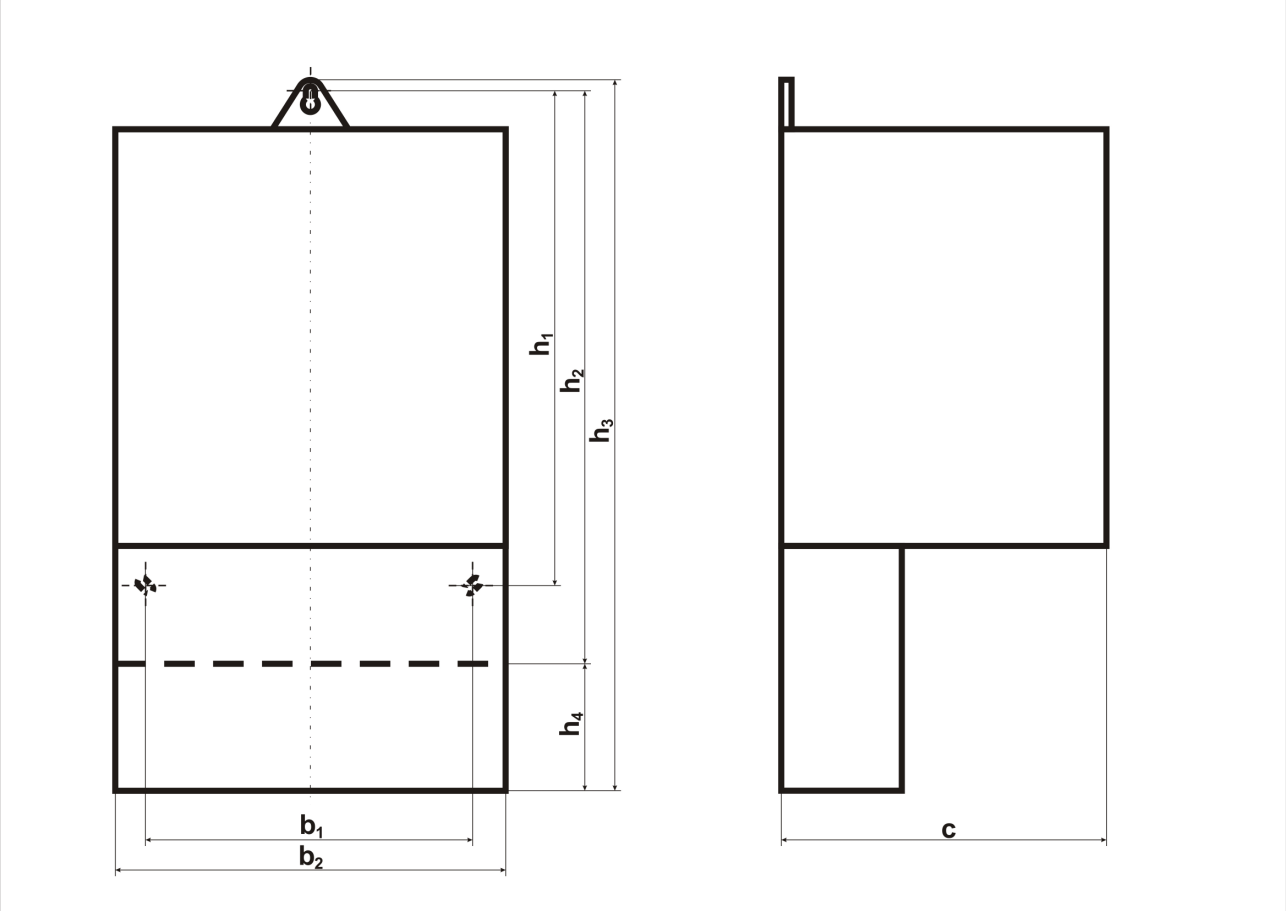
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

Димензија $h_4$ мора да задовољава наведени услов и мјери се од краја прикључнице (краја уграђеног прекидачког модула када је монтиран) па до (унутрашњег) краја поклопца прикључнице, пошто дефинише слободан простор за спајање проводника.

### **1.1.9.** ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за директан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбједи поуздану и сигурну механичку и електричну везу

струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

**1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануелном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони и струје). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 2 (два) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

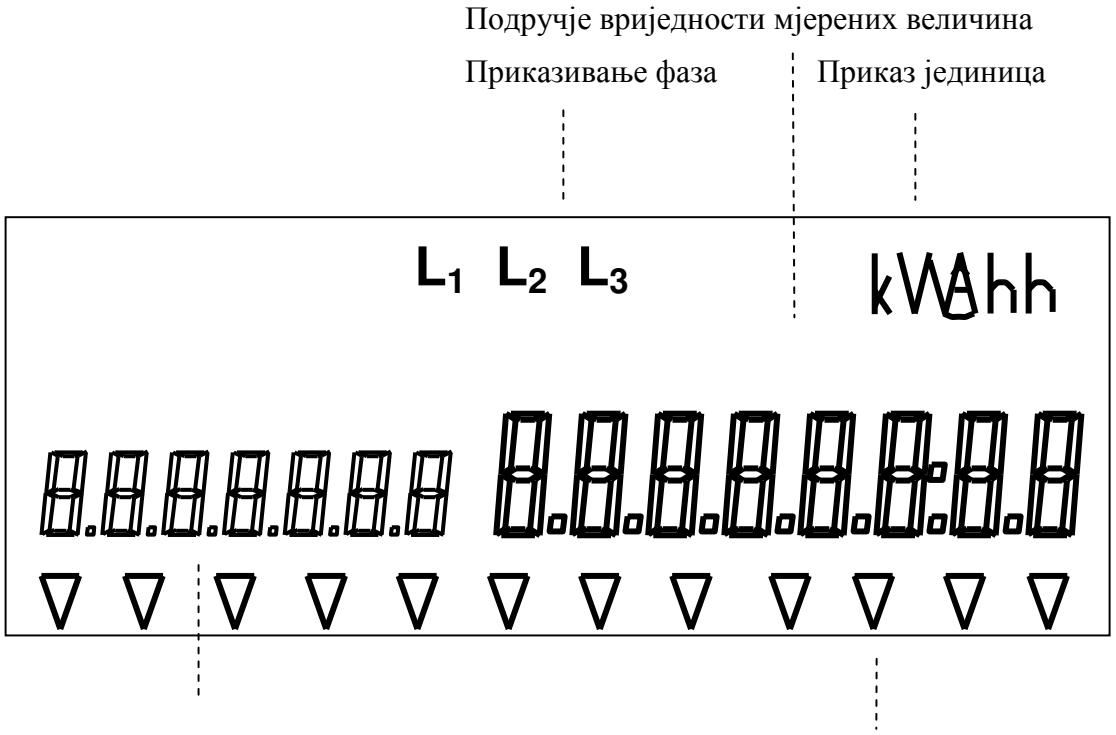
- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона.

У случају детекције погрешног смјера тока енергије, одговарајући симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

У случају детекције укрштања фазног и нултог проводника (тачка 1.2.2), сви симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

У режиму рада бројила „условно укључење склопке“, на дисплеју се приказује обавјештење да је присутан потребан услов да се склопка поново укључи.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.3.), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз менije који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни

ниво менија, повратка у аутоматски режим рада, као и поновног укључења екстерне склопке у режиму рада бројила „условно укључење склопке“.

**1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

**1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

**1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31 односно EN 62052 – 11.**

**1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh), и износи:

Електрични – **500** imp/KWh

Оптички – **1000** imp/KWh

**1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## 1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цијелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прекидачки модул за даљинско искључење /укључење купца, прикључци за управљање

потрошњом, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8.).

### 1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

Редосљед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мјерење.

У случају прекида нултог проводника прије бројила (нестанка «нуле») бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

У случају укрштања фазног и нултог проводника, бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

Бројило ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### 1.2.3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### 1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |

| | |
|---|---|
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

### **2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери укупну активну енергију (ознака регистра 15.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.2.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### **2.1.3.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.4.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.6.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вредности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.7.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.8.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило поседује календар реалног времена.

### **2.1.9.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.10.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило поседује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET).

### **2.1.11.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.12.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, седам различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.13.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V и има приоритет над локалним управљањем тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.14.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

#### **2.1.14.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.16.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.17.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## **2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ**

### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провјере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1.).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл.),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се користи за:

- управљање прекидачким модулом за даљинско искључење/укључење купца (тачка 2.3.1).
- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7. (по захтјеву дистрибутера електричне енергије)

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### 2.2.2. ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### 2.2.2.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### 2.2.2.2. ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.3. ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.4.** ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цијелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### **2.2.3.** ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## **2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ**

Бројило има могућност управљања потрошњом, и то помоћу одговарајућег прекидачког модула (бистабилне склопке) који врши функције даљинског искључења/укључења купца и лимитирања дозвољене максималне активне снаге. Поред тога бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења прекидачких модула код већег броја корисника.

### **2.3.1.** ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Прекидачки модул је изведен као бистабилна склопка, тј. има два стабилна стања и промјена стања се врши само као резултат команде за искључење/укључење и монтира се као продужена прикључница испод поклопца прикључнице бројила или испод цијелог бројила.

Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним прекидачким модулом морају бити урађене према **DIN 43 857**, као што је то приказано у тачки 1.1.8. (мера h4, не смије бити мања од 60 mm).

Реализован је на такав начин да није могућно спољном акцијом (нпр, јаким магнетом), извршити промјену стања склопке.

Електричне и механичке спецификације прекидачког модула у складу су са **EN 62055-31 UC3**, гдје је максимална струја прекидања једнака максималној струји бројила или је већа од ње.

Прекидачки модул мора да изврши најмање **10000** промјена позиција без потребе за било каквим одржавањем.

Прекидање се врши увијек у свим фазама истовремено. Нула се никад не прекида.

Интерфејс на прекидачкокм модулу за повезивање са бројилом је жични **M-BUS** интерфејс (Master) у складу са стандардима **EN 13757-2** и **EN 13757-3**, и тако је реализован да омогући повезивање са гасомјерима и водомјерима чак и када је прекидачки модул повезан на бројило.

Произвођач бројила мора доставити одговарајућу документацију (атесте) којом доказује да је задовољио наведене стандарде за прекидачки модул.

Начин поновног укључења склопке је програмабилан и постоје два режима рада склопке:

**2.3.1.1.** „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, потребно је тастером / тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на дисплеју налази одговарајуће обавјештење да је потребан услов за укључење остварен, и да се очекује потврда преко тастера.

**2.3.1.2.** „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, склопка се аутоматски укључује.

### 2.3.2. ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

### 2.3.3. ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

Бројило има софтверску могућност лимитирања снаге којом купац може оптеретити електродистрибутивну мрежу, уписивањем лимитирајуће вриједности (лимита снаге) , временског периода толеранције таквог оптерећења (вријеме затезања) и казненог времена искључења купца у одговарајуће регистре у меморији бројила. Бројило има могућност уписа два нивоа лимита снаге – једну вриједност за „нормални“ ниво, у складу са уговореном

вриједношћу, и другу, мању вриједност, која се активира на команду из АММ Центра, за случај редукције електричне енергије у систему.

Вриједности лимита снаге, времена затезања и казненог времена се могу задавати даљински и локално.

Лимит снаге је вриједност уговореног максимума активне снаге који купац уговара са дистрибутером електричне енергије.

Време затезања је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише минимално вријеме прекорачења лимита снаге након којег долази до активирања прекидачког модула.

Казнено вријеме је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише вријеме након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно у распону од 0 до 5 мин).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, на свом дисплеју сигнализира да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже уколико у времену затезања не смањи потрошњу. Ова сигнализација је могућа и на додатном дисплеју који се налази код купца у стану/кући (ако је остварена комуникација са додатним уређајем – HAN). По истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира, а на дисплеју бројила / додатном дисплеју је обавјештење да је дошло до искључења због прекорачења лимита и податак колико још има до истека „казненог времена“ (уколико је овај параметар активан у бројилу).

По истеку „казненог времена“ поновно укључење се врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

### **2.3.4.** ДАЉИНСКО ИСКЉУЧЕЊЕ/ УКЉУЧЕЊЕ КУПЦА (ПРЕКИД ИСПОРУКЕ ЕЕ)

Командом из АММ Центра је могуће активирати прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца (случај неизвршавања финансијске обавезе купца према дистрибутеру електричне енергије).

При искључењу обавезно се ради трофазно искључење док се поновно укључење врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 последњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

## 2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### **2.4.1.** МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.2.** ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просијечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просијечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### **2.4.3.** МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.4.** ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.4.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

## 2.5. ИЗМЈЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мјења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### 2.5.1. ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.5.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд...

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило посједује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално посједује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

## 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се

исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.

- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, промјене осталих параметара бројила, као и локалног укључења / искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

# ДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА

**Директна мјерна група са интегрисаном склопком**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични директни прикључак са три мјерна система и рад у сва четири квадранта.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: 3 **x 230/400 (-20%, +15%) V**.

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (≥ 60) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz**.

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA** (стандард **IEC 62053-61**).

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **1** – за активну енергију , **1** - за активну снагу, **2 (3)** – за реактивну енергију

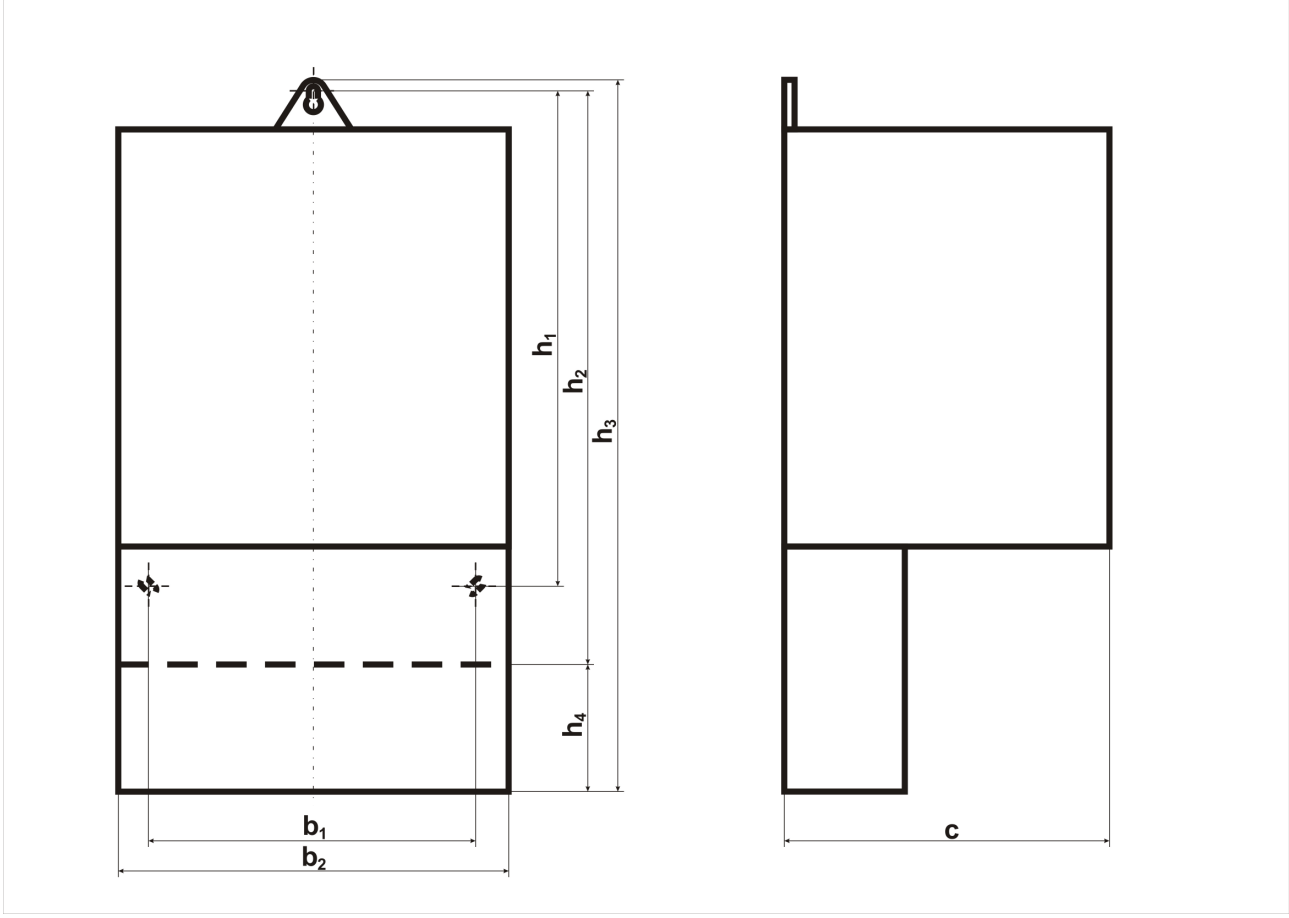
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

### **1.1.9.** ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за директан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбједи поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануелном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони, струје и фактор снаге). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 2 (два) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

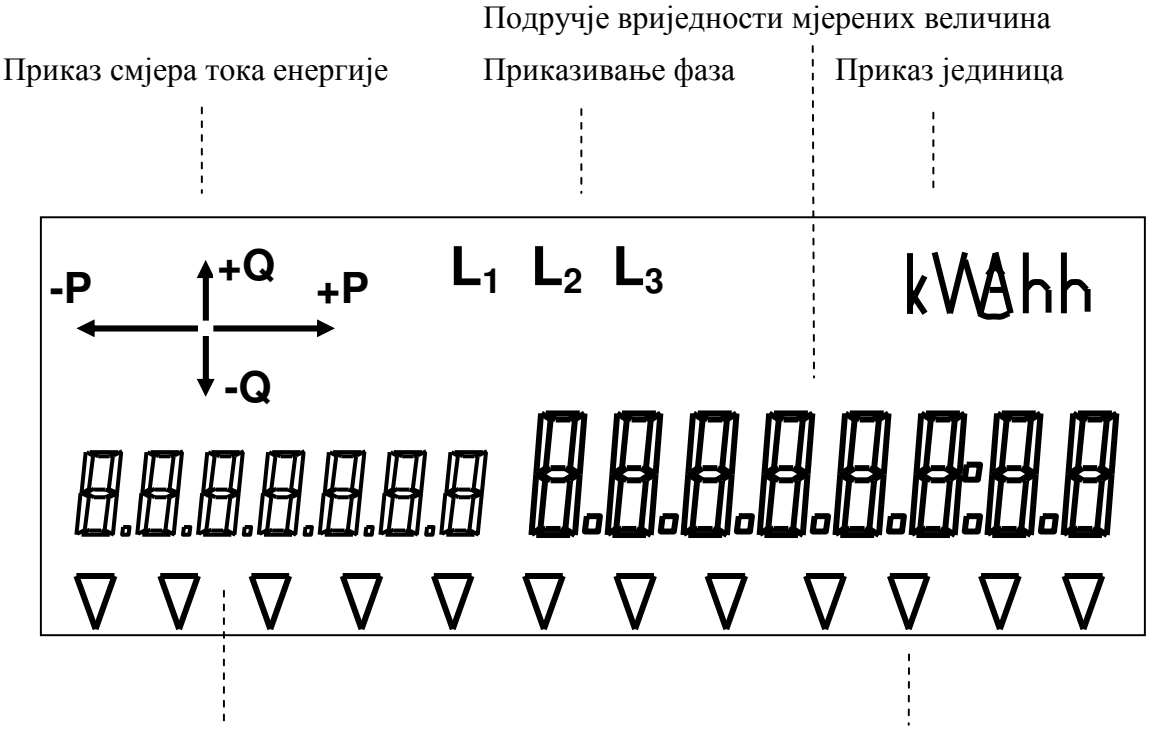
- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона, односно у складу су са тренутним смјером тока енергије.

У случају детекције погрешног смјера тока енергије, одговарајући симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

У случају детекције укрштања фазног и нултог проводника (тачка 1.2.2), сви симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

У режиму рада бројила „условно укључење склопке“, на дисплеју се приказује обавјештење да је присутан потребан услов да се склопка поново укључи.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.3), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни

ниво менија, повратка у аутоматски режим рада, као и поновног укључења интерне склопке у режиму рада бројила „условно укључење склопке“.

**1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

**1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

**1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31 односно EN 62052 – 11.**

**1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh или imp/kVArh), и износи:

Електрични – **500 imp/KWh (imp/kVArh)**

Оптички – **1000 imp/KWh (imp/kVArh)**

**1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## 1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила,

прикључци за управљање потрошњом, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8.).

### **1.2.2.** НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

Редосљед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мјерење.

У случају прекида нултог проводника прије бројила (нестанка «нуле») бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

У случају укрштања фазног и нултог проводника, бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

Бројило ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |

| | |
|---|---|
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места |

**1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање IP 51.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

**2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери укупну активну енергију (ознака регистра 15.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануалном режиму рада дисплеја приказују се и вриједности регистара 1.8.x и 2.8.x (ознаке регистара у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

**2.1.2.** РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену реактивну енергију (ознака регистра 3.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануалном режиму рада дисплеја приказује се и вриједност регистра 4.8.x (ознака регистра у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**). Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.3.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са EN 62056-61 (OBIS)). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### **2.1.4.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### **2.1.6.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.7.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вредности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.8.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.9.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило посједује календар реалног времена.

### **2.1.10.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

**2.1.11.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило посједује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

**2.1.12.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

**2.1.13.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, пет различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

**2.1.14.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V. По прикључењу контролног (контролних) напона на стезаљке, бројило прелази из локалног режима у екстерни режим управљања тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

**2.1.15.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

**2.1.15.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.16.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.17.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.18.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## **2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ**

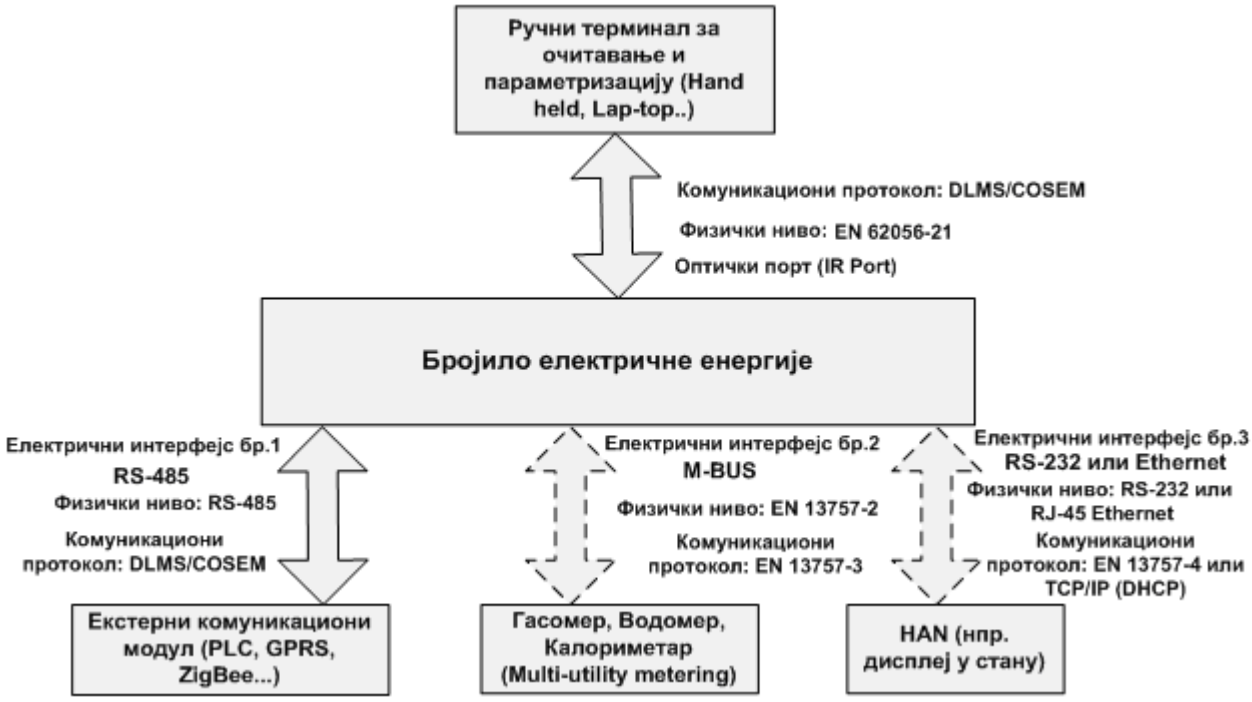
### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1).




Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по “PLUG IN” принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7.

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### **2.2.2.** ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### **2.2.2.1.** ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### **2.2.2.2.** ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.3.** ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.4.** ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цијелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### **2.2.3.** ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има могућност управљања потрошњом, и то помоћу одговарајућег прекидачког модула (бистабилне склопке) који врши функције даљинског искључења/укључења купца и лимитирања дозвољене максималне активне снаге. Поред тога бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења прекидачких модула код већег броја корисника.

### 2.3.1. ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Прекидачки модул је изведен као бистабилна склопка, тј. има два стабилна стања и промена стања се врши само као резултат команде за искључење/укључење и изведен је као интегрисан дио бројила, при чему су задовољени захтјеви из тачке 1.1.8.

Реализован је на такав начин да није могућно спољном акцијом (нпр, јаким магнетом), извршити промјену стања склопке.

Електричне и механичке спецификације прекидачког модула у складу су са **EN 62055-31 UC3**, гдје је максимална струја прекидања за најмање 20% већа од максималне струје бројила.

Прекидачки модул мора да изврши најмање **10000** промјена позиција без потребе за било каквим одржавањем.

Прекидање се врши увијек у свим фазама истовремено. Нула се никад не прекида.

Произвођач бројила мора доставити одговарајућу документацију (атесте) којом доказује да је задовољио наведене стандарде за прекидачки модул.

Начин поновног укључења склопке је програмабилан и постоје два режима рада склопке:

#### 2.3.1.1. „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, потребно је тастером / тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на дисплеју налази одговарајуће обавјештење да је потребан услов за укључење остварен, и да се очекује потврда преко тастера.

#### 2.3.1.2. „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, склопка се аутоматски укључује.

### 2.3.2. ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

### **2.3.3.** ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

Бројило има софтверску могућност лимитирања снаге којом купац може оптеретити електродистрибутивну мрежу, уписивањем лимитирајуће вриједности (лимита снаге) , временског периода толеранције таквог оптерећења (вријеме затезања) и казненог времена искључења купца у одговарајуће регистре у меморији бројила. Бројило има могућност уписа два нивоа лимита снаге – једну вриједност за „нормални“ ниво, у складу са уговореном вриједношћу, и другу, мању вриједност, која се активира на команду из АММ Центра, за случај редукције електричне енергије у систему.

Вриједности лимита снаге, времена затезања и казненог времена се могу задавати даљински и локално.

Лимит снаге је вриједност уговореног максимума активне снаге који купац уговара са дистрибутером електричне енергије.

Вријеме затезања је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише минимално вријеме прекорачења лимита снаге након којег долази до активирања прекидачког модула.

Казнено вријеме је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише вријеме након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно у распону од 0 до 5 мин).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, на свом дисплеју сигнализира да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже уколико у времену затезања не смањи потрошњу. Ова сигнализација је могућа и на додатном дисплеју који се налази код купца у стану/кући/пословним просторијама (ако је остварена комуникација са додатним уређајем – HAN). По истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира, а на дисплеју бројила / додатном дисплеју је обавјештење да је дошло до искључења због прекорачења лимита и податак колико још има до истека „казненог времена“ (уколико је овај параметар активан у бројилу).

По истеку „казненог времена“ поновно укључење се врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

### **2.3.4.** ДАЉИНСКО ИСКЉУЧЕЊЕ/ УКЉУЧЕЊЕ КУПЦА (ПРЕКИД ИСПОРУКЕ ЕЕ)

Командом из АММ Центра је могуће активирати прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца (случај неизвршавања финансијске обавезе купца према дистрибутеру електричне енергије).

При искључењу обавезно се ради трофазно искључење док се поновно укључење врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

## 2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### **2.4.1.** МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.2.** ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### **2.4.3.** МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.4.** ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.4.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

### **2.4.6.** МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА УКУПНОГ ХАРМОНИЈСКОГ ИЗОБЛИЧЕЊА (THD)

Опционо, бројило мјери фактор укупног хармонијског изобличења (THD) према **EN 50160**.

### **2.4.7.** МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мјери и региструје фактор снаге.

## 2.5. ИЗМЈЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд...), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### 2.5.1. ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.5.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд...

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило поседује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално поседује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

## 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се

исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројила, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мењати на овом нивоу су време и тарифни програм.

- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, промјене осталих параметара бројила, као и локалног укључења / искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

# ДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА

**Директна мјерна група са екстерном склопком**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични директни прикључак са три мјерна система и рад у сва четири квадранта.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: **3 x 230/400 (-20%, +15%) V**.

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (≥ 60) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz.**

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA** (стандард **IEC 62053-61)**.

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **1** – за активну енергију , **1** - за активну снагу, **2 (3)** – за реактивну енергију

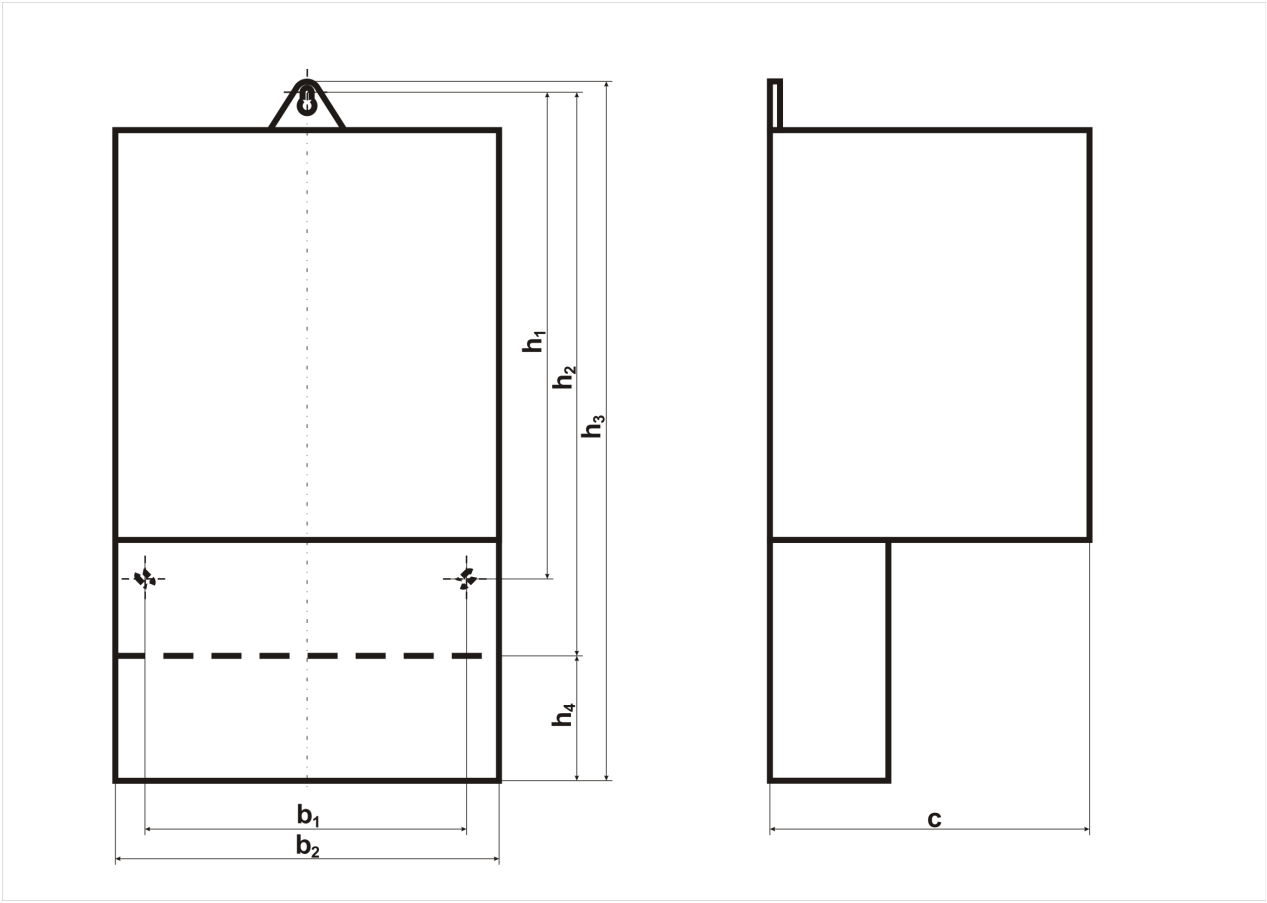
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

Димензија $h_4$ мора да задовољава наведени услов и мјери се од краја прикључнице (краја уграђеног прекидачког модула када је монтиран) па до (унутрашњег) краја поклопца прикључнице, пошто дефинише слободан простор за спајање проводника.

### 1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за директан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбједи поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редосљед и број морају да буду измењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануелном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони, струје и фактор снаге). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 2 (два) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

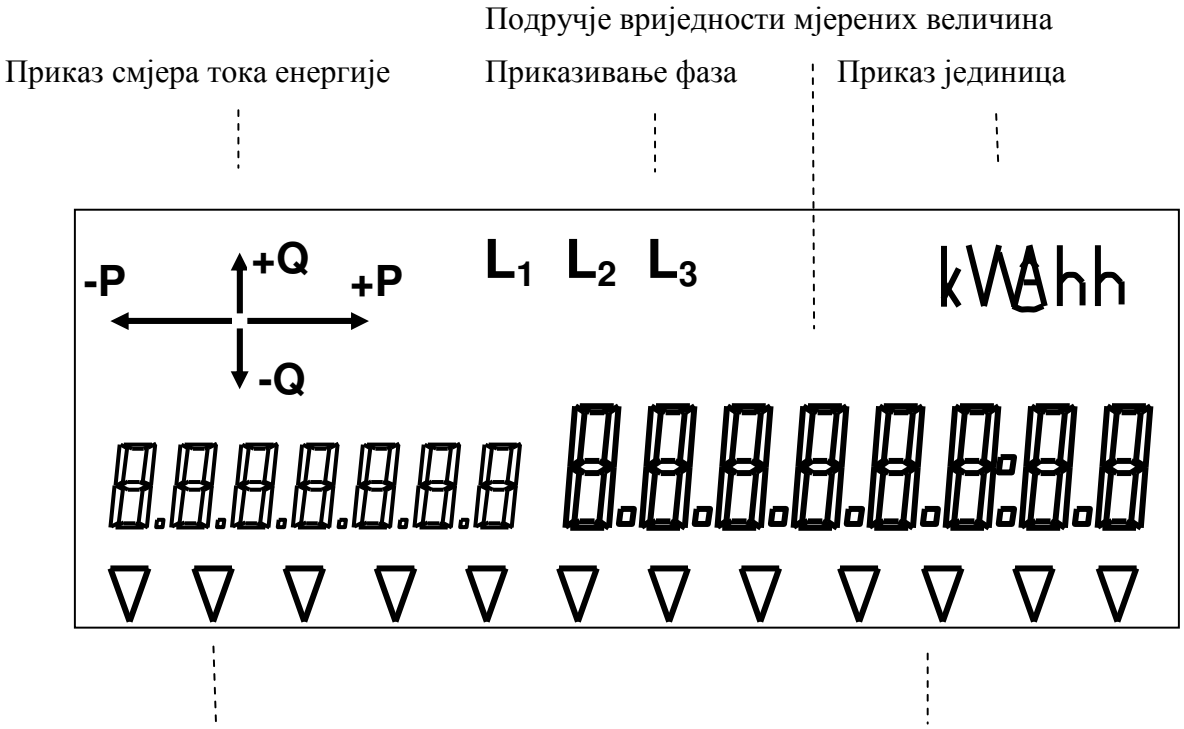
- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона, односно у складу су са тренутним смјером тока енергије.

У случају детекције погрешног смјера тока енергије, одговарајући симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

У случају детекције укрштања фазног и нултог проводника (тачка 1.2.2), сви симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

У режиму рада бројила „условно укључење склопке“, на дисплеју се приказује обавјештење да је присутан потребан услов да се склопка поново укључи.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.3), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, повратка у аутоматски режим рада, као и поновног укључења екстерне склопке у режиму рада бројила „условно укључење склопке“.

**1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

**1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

**1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31** односно **EN 62052 – 11**.

**1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh или imp/kVArh), и износи:

Електрични – **500 imp/KWh (imp/kVArh)**

Оптички – **1000 imp/KWh (imp/kVArh)**

**1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## 1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1.). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прекидачки модул за даљинско искључење /укључење купца, прикључци за управљање потрошњом, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног

дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8.).

### **1.2.2.** НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

Редосљед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мјерење.

У случају прекида нултог проводника прије бројила (нестанка «нуле») бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

У случају укрштања фазног и нултог проводника, бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

Бројило ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |

| | |
|---|---|
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбеди одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

### **2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери укупну активну енергију (ознака регистра 15.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануалном режиму рада дисплеја приказују се и вриједности регистара 1.8.x и 2.8.x (ознаке регистара у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.2.** РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену реактивну енергију (ознака регистра 3.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануалном режиму рада дисплеја приказује се и вриједност регистра 4.8.x (ознака регистра у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

### **2.1.3.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### **2.1.4.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### **2.1.6.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.7.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вредност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.8.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.9.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило поседује календар реалног времена.

### **2.1.10.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

**2.1.11.** `ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило посједује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

**2.1.12.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

**2.1.13.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, пет различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

**2.1.14.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V и има приоритет над локалним управљањем тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

**2.1.15.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

**2.1.15.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.16.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или посљедњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.17.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.18.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## **2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ**

### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1.).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по “PLUG IN” принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провјере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се користи за:

- управљање прекидачким модулом за даљинско искључење/укључење купца (тачка 2.3.1).
- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7 (по захтјеву дистрибутера електричне енергије)

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### **2.2.2.** ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### **2.2.2.1.** ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције може бити 1, 5, 15, 30 и 60 минута, а иницијално је 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### **2.2.2.2.** ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.3.** ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### **2.2.2.4.** ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цјелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### **2.2.3.** ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има могућност управљања потрошњом, и то помоћу одговарајућег прекидачког модула (бистабилне склопке) који врши функције даљинског искључења/укључења купца и лимитирања дозвољене максималне активне снаге. Поред тога бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења прекидачких модула код већег броја корисника.

### 2.3.1. ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Прекидачки модул је изведен као бистабилна склопка, тј. има два стабилна стања и промјена стања се врши само као резултат команде за искључење/укључење и монтира се као продужена прикључница испод поклопца прикључнице бројила или испод цијелог бројила.

Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним прекидачким модулом морају бити урађене према **DIN 43 857**, као што је то приказано у тачки 1.1.8. (мера h4, не смије бити мања од 60 mm).

Реализован је на такав начин да није могућно спољном акцијом (нпр, јаким магнетом), извршити промјену стања склопке.

Електричне и механичке спецификације прекидачког модула у складу су са **EN 62055-31 UC3**, гдје је максимална струја прекидања за најмање 20% већа од максималне струје бројила.

Прекидачки модул мора да изврши најмање **10000** промјена позиција без потребе за било каквим одржавањем.

Прекидање се врши увијек у свим фазама истовремено. Нула се никад не прекида.

Интерфејс на прекидачком модулу за повезивање са бројилом је жични M-BUS интерфејс (Master) у складу са стандардима **EN 13757-2** и **EN 13757-3**, и тако је реализован да омогући повезивање са гасомјерима и водомјерима чак и када је прекидачки модул повезан на бројило.

Произвођач бројила мора доставити одговарајућу документацију (атесте) којом доказује да је задовољио наведене стандарде за прекидачки модул.

Начин поновног укључења склопке је програмабилан и постоје два режима рада склопке:

#### 2.3.1.1. „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, потребно је тастером / тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на дисплеју налази одговарајуће обавјештење да је потребан услов за укључење остварен, и да се очекује потврда преко тастера.

#### 2.3.1.2. „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење / истеку казненог времена, склопка се аутоматски укључује.

### **2.3.2.** ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

### **2.3.3.** ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

Бројило има софтверску могућност лимитирања снаге којом купац може оптеретити електродистрибутивну мрежу, уписивањем лимитирајуће вриједности (лимита снаге) , временског периода толеранције таквог оптерећења (вријеме затезања) и казненог времена искључења купца у одговарајуће регистре у меморији бројила. Бројило има могућност уписа два нивоа лимита снаге – једну вриједност за „нормални“ ниво, у складу са уговореном вриједношћу, и другу, мању вриједност, која се активира на команду из АММ Центра, за случај редукције електричне енергије у систему.

Вриједности лимита снаге, времена затезања и казненог времена се могу задавати даљински и локално.

Лимит снаге је вриједност уговореног максимума активне снаге који купац уговара са дистрибутером електричне енергије.

Вријеме затезања је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише минимално вријеме прекорачења лимита снаге након којег долази до активирања прекидачког модула.

Казнено вријеме је уговорено вријеме које купац уговара са дистрибутером електричне енергије, и дефинише вријеме након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно у распону од 0 до 5 мин).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, на свом дисплеју сигнализира да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже уколико у времену затезања не смањи потрошњу. Ова сигнализација је могућа и на додатном дисплеју који се налази код купца у стану/кући/пословним просторијама (ако је остварена комуникација са додатним уређајем – HAN). По истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира, а на дисплеју бројила / додатном дисплеју је обавјештење да је дошло до искључења због прекорачења лимита и податак колико још има до истека „казненог времена“ (уколико је овај параметар активан у бројилу).

По истеку „казненог времена“ поновно укључење се врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

### 2.3.4. ДАЉИНСКО ИСКЉУЧЕЊЕ/ УКЉУЧЕЊЕ КУПЦА (ПРЕКИД ИСПОРУКЕ ЕЕ)

Командом из АММ Центра је могуће активирати прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца (случај неизвршавања финансијске обавезе купца према дистрибутеру електричне енергије).

При искључењу обавезно се ради трофазно искључење док се поновно укључење врши у складу са активним режимом рада склопке (условно или аутоматско укључење склопке).

У посебном Дневнику догађаја се, са временским жигом и статусом прекидачког модула, региструју записи за најмање 10 посљедњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

## 2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### 2.4.1. МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### 2.4.2. ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просијечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просијечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### 2.4.3. МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### 2.4.4. ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### 2.4.5. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које

биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

### 2.4.6. МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА УКУПНОГ ХАРМОНИЈСКОГ ИЗОБЛИЧЕЊА (THD)

Опционо,бројило мјери фактор укупног хармонијског изобличења (THD) према **EN 50160**.

### 2.4.7. МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мјери и региструје фактор снаге.

## 2.5. ИЗМЈЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### 2.5.1. ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.5.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном месту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило поседује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално посједује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

## 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају /

преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.

- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.
- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, промјене осталих параметара бројила, као и локалног укључења / искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

# ПОЛУИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ПОЛУИНДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ПОЛУИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични полуиндиректни прикључак са три мјерна система и рад у сва четири квадранта.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН: **3 x 230/400 (-20%, +15%) V**.

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (6) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz**.

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA** (стандард **IEC 62053-61**).

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **4 VA**.

**1.1.6.** МИНИМАЛНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: **1** – за активну енергију , **1** - за активну снагу, **2 (3)** – за реактивну енергију

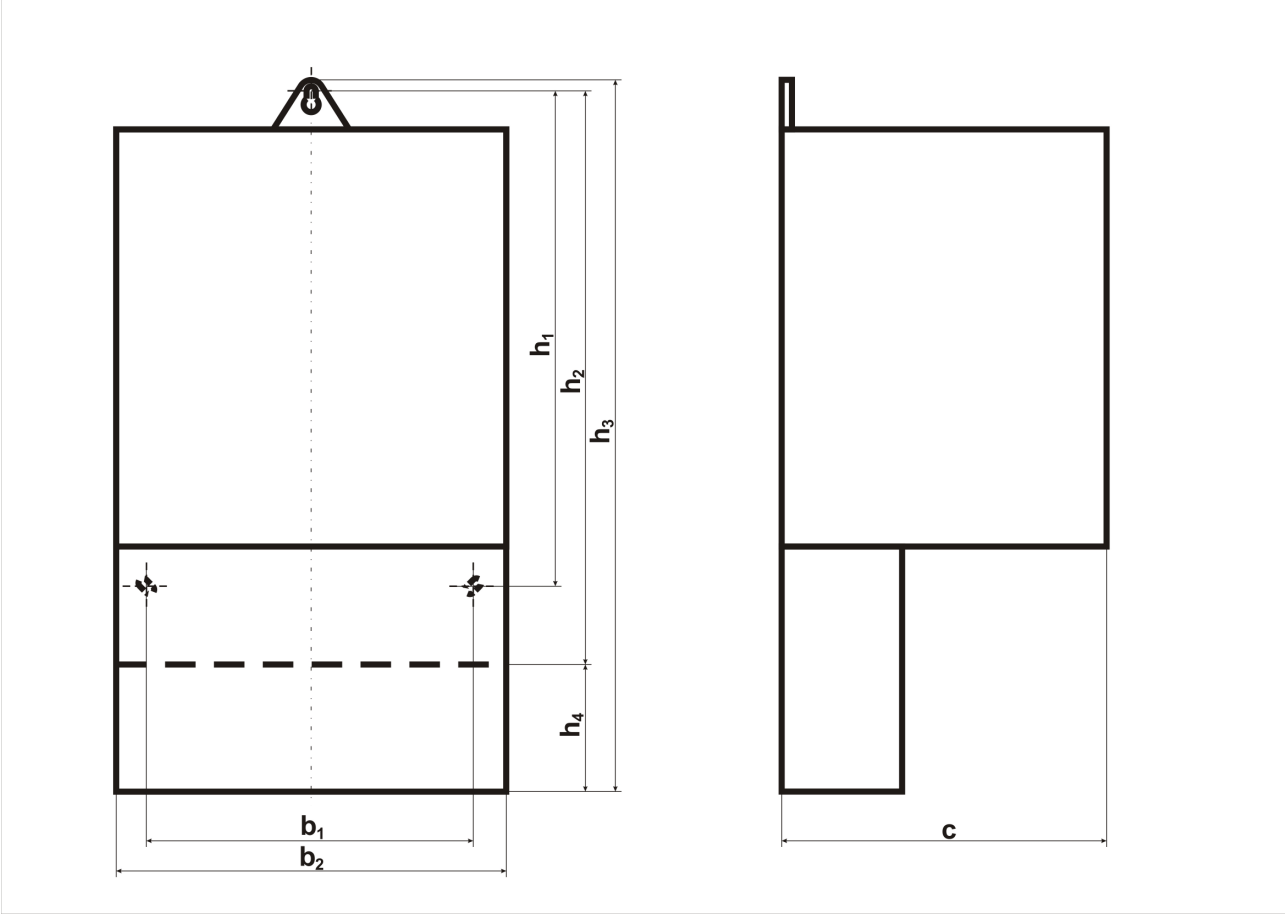
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

### 1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за полуиндиректан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редослед и број морају да буду измјењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануалном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони, струје и фактор снаге). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 6 (шест), а број децималних мјеста најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 3 (три) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

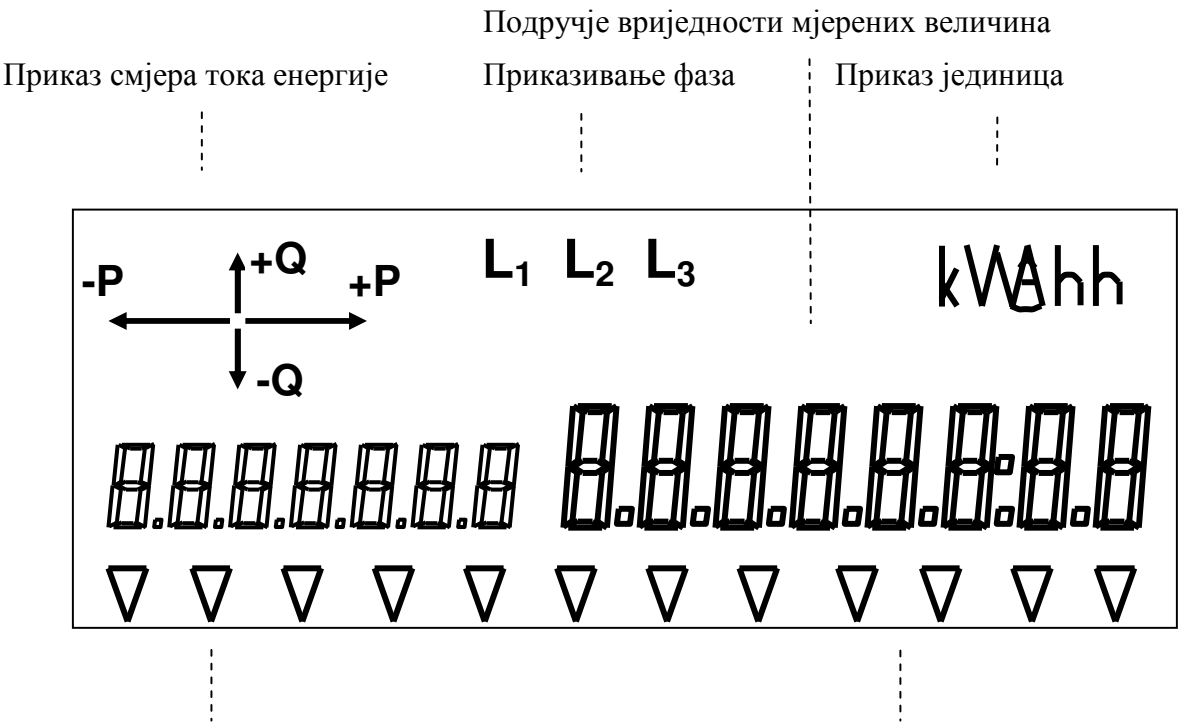
Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона, односно у складу су са тренутним смјером тока енергије.

У случају детекције укрштања фазног и нултог проводника (тачка 1.2.2), сви симболи за приказ присутности фазе трепћу са учестаношћу од око 1 Hz.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.2), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

### **1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз менију који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, као и повратка у аутоматски режим рада.

### **1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

### 1.1.13. ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

### 1.1.14. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31** односно **EN 62052 – 11**.

### 1.1.15. КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh или imp/kVArh), и износи:

Електрични – **5000 imp/KWh (imp/kVArh)**

Оптички – **10000 imp/KWh (imp/kVArh)**

### 1.1.16. ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## 1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

### 1.2.1. КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8.).

### **1.2.2.** НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

У случају прекида нултог проводника прије бројила (нестанка «нуле») бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

У случају укрштања фазног и нултог проводника, бројило наставља да ради, без обавезе да то буде у назначеној класи тачности, без временског ограничења. Након поновног успостављања номиналног режима, бројило наставља да правилно ради у назначеној класи тачности.

Бројило ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 21**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |

| | |
|---|---|
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

**1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

Бројило мјери и региструје у сва четири квадранта енергије.

**2.1.1.** АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену и предату активну енергију (ознаке регистара 1.8.x и 2.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

**2.1.2.** РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену и предату реактивну енергију (ознаке регистара 3.8.x и 4.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

**2.1.3.** МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама и у оба смјера (ознаке регистара 1.6.x и 2.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

**2.1.4.** ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### **2.1.5.** МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### **2.1.6.** МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.7.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.8.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.9.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило посједује календар реалног времена.

### **2.1.10.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.11.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило посједује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET).

### **2.1.12.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.13.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, пет различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.14.** ЕКСТЕРНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Екстерно управљање тарифним регистрима се изводи помоћу двије стезаљке за прикључење контролног напона 230 V и има приоритет над локалним управљањем тарифним регистрима.

Ова функција се реализује искључиво по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

#### **2.1.15.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.16.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или посљедњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.17.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.18.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## 2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ

### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Блок шема интерфејса на бројилу

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провјере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **M-BUS** | **EN 13757-2** | **EN 13575-3** |
| Електрични интерфејс бр.3 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1.).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл.),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила
- евентуално повезивање више бројила на магистралу у случајевима груписане уградње бројила.

Електрични интерфејс M-BUS се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање бројила са другим мјерним уређајима (водомјер, гасомјер, калориметар) - тачка 2.7.

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### 2.2.2. ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### 2.2.2.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### 2.2.2.2. ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.3. ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.4. ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цјелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### 2.2.3. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (функција управљања потрошњом).

Приликом параметризације бројила мора постојати могућност дефинисања категорије (групе) којој бројило припада, у смислу реализације функције управљања потрошњом за случај једновременог искључења/укључења трошила код већег броја корисника.

### 2.3.1. ДАЉИНСКО УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ

Бројило има минимум један управљачки излаз (независан релеј) за управљање појединим трошилима у инсталацији купца (по правилу термичким). Управљачки излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика 230V, 2A, , чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено даљинским путем (команда из АММ Центра) али се може програмирањем омогућити да се аутоматски активира у складу са важећим тарифним програмом.

## 2.4. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### **2.4.1.** МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.2.** ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### **2.4.3.** МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.4.4.** ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.4.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

### **2.4.6.** МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА УКУПНОГ ХАРМОНИЈСКОГ ИЗОБЛИЧЕЊА (THD)

Опционо, бројило мјери фактор укупног хармонијског изобличења (THD) према **EN 50160**.

### **2.4.7.** МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мјери и региструје фактор снаге.

## 2.5. ИЗМЈЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд...), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### 2.5.1. ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.5.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЈЕРА, ГАСОМЈЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило посједује електрични интерфејс (M-Bus) за прикључење осталих мјерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомјер, гасомјер и калориметар.

Бројило минимално посједује меморијске регистре за чување обрачунских података за свако од наведених мјерила. Капацитет меморије је по 12 обрачунских периода за свако од мјерила организоване по FIFO принципу.

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за очитавање поменутих мјерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије.

## 2.8. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се

исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.

- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, или промјене осталих параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци.

Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

# ИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА

**Класа тачности 0.2**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ИНДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични индиректни прикључак, односно трофазни трожични прикључак, са три мјерна система и за рад у сва четири квадранта.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН:

| | |
|---|---|
| У тросистемском мјерењу | **3 x 100/√3V** |
| У двосистемском мјерењу (Аронов спој). | **3 x 100V** |

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (6) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz.**

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA (**стандард **IEC 62053-61)**.

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **1 VA**.

**1.1.6.** КЛАСА ТАЧНОСТИ:

**0.2** – за активну енергију , **0.2** - за активну снагу, **2 (3)** – за реактивну енергију

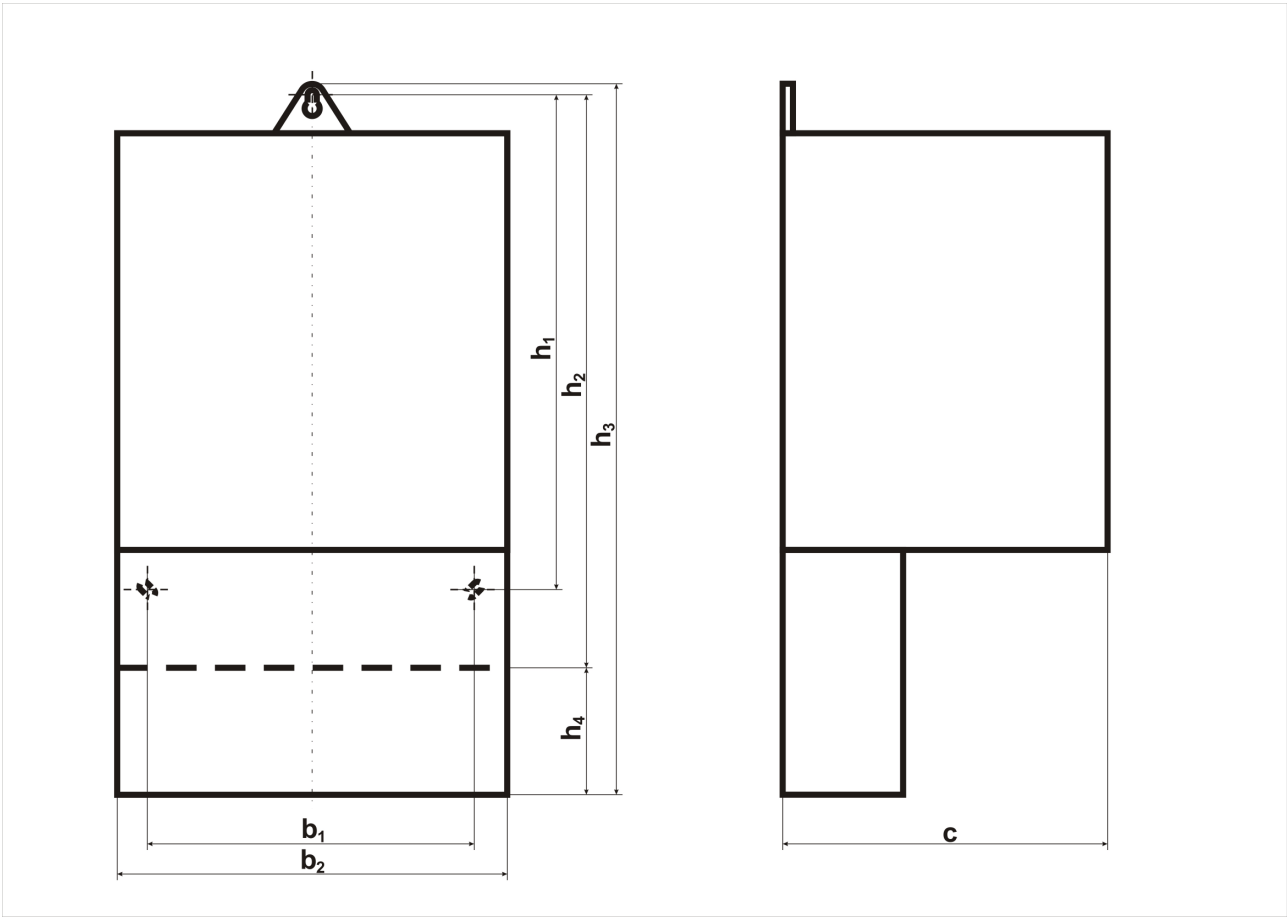
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

### 1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за индиректан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбједи поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редослјед и број морају да буду измјењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануалном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони, струје и фактор снаге). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редослјед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 5 (пет), а број децималних мјеста најмање 3 (три).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 4 (четири) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

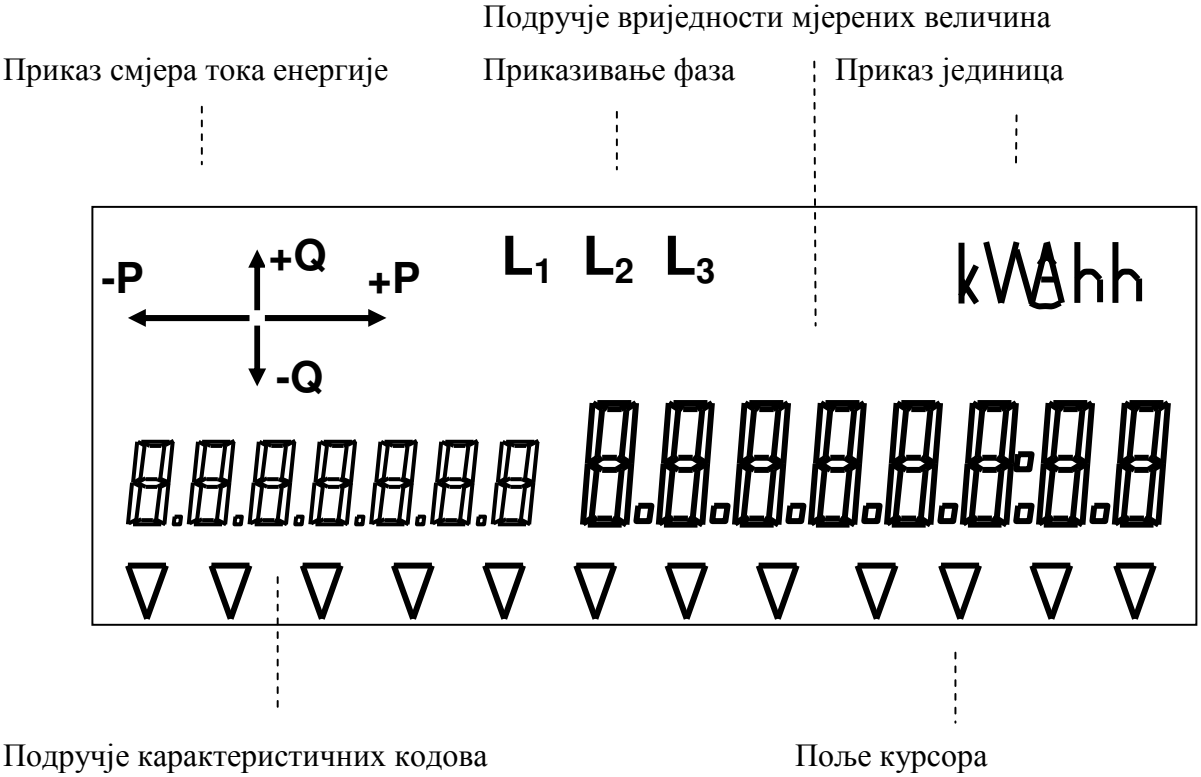
Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мјерене величине **7**mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона, односно у складу су са тренутним смјером тока енергије.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.




Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.2), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

**1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, као и повратка у аутоматски режим рада.

**1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

**1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

### **1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31** односно **EN 62052 – 11**.

### **1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh или imp/kVArh), и износи:

Електрични – **20000 imp/KWh (imp/kVArh)**

Оптички – **40000 imp/KWh (imp/kVArh)**

### **1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## **1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ**

### **1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8).

### **1.2.2.** ПРАВИЛАН РАД У СЛУЧАЈУ НЕСТАНКА ФАЗЕ

Бројило везано у тросистемском споју ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 22**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

Бројило мјери и региструје у сва четири квадранта енергије.

### 2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену и предату активну енергију (ознаке регистара 1.8.x и 2.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

У случају рада у Ароновом споју (двосистемско мјерење), бројило правилно мјери и региструје активне енергије на начин што алгебарски сабира вриједности активних енергија из та два система, па тек онда одређује припадност регистру 1.8.x или 2.8.x.

### 2.1.2. РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену и предату реактивну енергију (ознаке регистара 3.8.x и 4.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

У случају рада у Ароновом споју (двосистемско мјерење), бројило правилно мјери и региструје реактивне енергије на начин што алгебарски сабира вриједности реактивних енергија из та два система, па тек онда одређује припадност регистру 3.8.x или 4.8.x.

### 2.1.3. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мјери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама и у оба смјера (ознаке регистара 1.6.x и 2.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### 2.1.4. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### 2.1.5. МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### 2.1.6. МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.7.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.8.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.9.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило посједује календар реалног времена.

### **2.1.10.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.11.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило поседује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

### **2.1.12.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.13.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, пет различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.14.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

#### **2.1.14.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.16.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.17.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## **2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ**

### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### 2.2.2. ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### 2.2.2.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### 2.2.2.2. ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.3. ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.4. ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цјелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### 2.2.3. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет напона, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### 2.3.1. МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### 2.3.2. ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### 2.3.3. МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### **2.3.4.** ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### **2.3.5.** РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије

### **2.3.6.** МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА УКУПНОГ ХАРМОНИЈСКОГ ИЗОБЛИЧЕЊА (THD)

Опционо, бројило мјери фактор укупног хармонијског изобличења (THD) према **EN 50160**.

### **2.3.7.** МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мјери и региструје фактор снаге.

## **2.4. ИЗМЈЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)**

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### **2.4.1.** ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци

који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.4.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.5. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд...

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.6. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.

- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.
- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, или промјене осталих параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци. Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЈЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

# ИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА

**Класа тачности 0.5**

# 1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА ЗА ИНДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ИНДИРЕКТНА МЈЕРНА ГРУПА)

## 1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

**1.1.1.** НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични индиректни прикључак, односно трофазни трожични прикључак, са три мјерна система и за рад у сва четири квадранта.

**1.1.2.** НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН:

| | |
|---|---|
| У тросистемском мјерењу | **3 x 100/√3V** |
| У двосистемском мјерењу (Аронов спој). | **3 x 100V** |

**1.1.3.** НАЗНАЧЕНА СТРУЈА : **5 (6) A**

**1.1.4.** НАЗНАЧЕНА ФРЕКВЕНЦИЈА: **50 Hz.**

**1.1.5.** СОПСТВЕНА ПОТРОШЊА БРОЈИЛА

Сопствена средња снага сваког напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23 $^{o}$C и референтној фреквенцији не смије да прелази вриједност од **3 W** и **15 VA (**стандард **IEC 62053-61)**.

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 $^{o}$C не смије да прелази вриједност од **1 VA**.

**1.1.6.** КЛАСА ТАЧНОСТИ:

**0.5** – за активну енергију , **0.5** - за активну снагу, **2 (3)** – за реактивну енергију

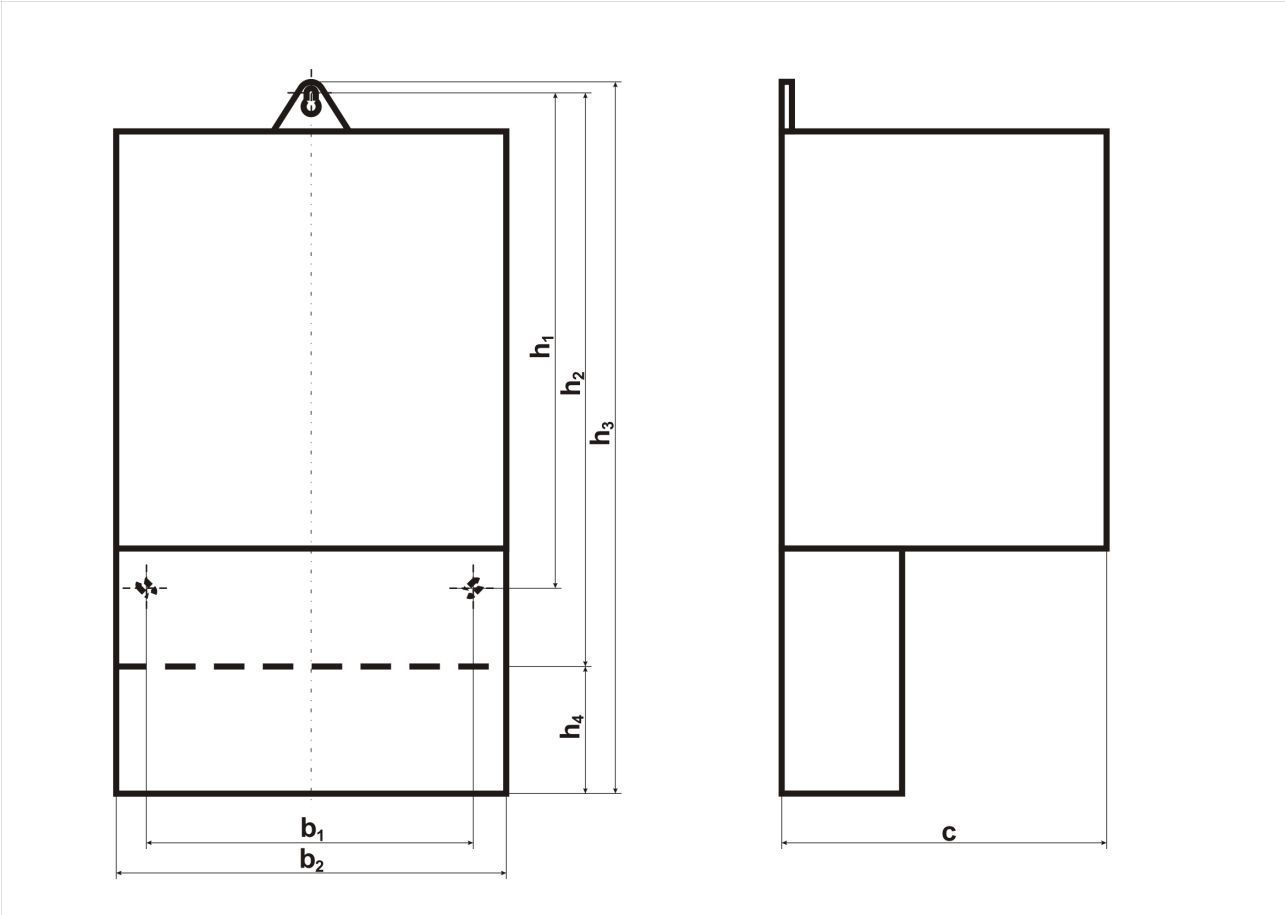
**1.1.7.** ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВИЈЕК: **минимално 15 година**.

**1.1.8.** ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ)

Димензије (главне мјере) морају бити урађене према слици 1.

Све мјере су у mm.

| $b_1$ | $b_2$ | C | $h_1$ | $h_2$ | $h_3$ | $h_4$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 150± 1 | ≤ 180 | ≤ 150 | ≤ 230 | ≤ 265 | ≤ 330 | ≥ 60 |




Слика 1

### **1.1.9.** ПРИКЉУЧНИЦА

Прикључница се изводи као демонтажна.

У прикључници, водови бројила за индиректан прикључак се спајају стезаљкама са бакарном струјном шином са једним или два завртња, или чаурастим стезаљкама према стандарду **EN 62052 – 11**.

Помоћни и командни прикључци се изводе по принципу "PLUG IN" или одговарајућим стезаљкама.

Прикључница је реализована на такав начин да се у потпуности елиминише могућност проклизавања навоја, испадања завртњева из «сједишта» а истовремено обезбједи лако поновно увртање завртњева и сигурно «отварање» стезаљки у складу са величином отвора за увођење проводника у прикључницу, без обзира на положај бројила.

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да потпуно поуздано причврсти проводник и обезбједи поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, и то без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресјека и сл).

### **1.1.10.** ДИСПЛЕЈ

Вриједности мјерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше освјетљеној околини, као и при директном освјетљењу.

LC дисплеј ради у аутоматском, мануалном и ауто-дијагностика режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на примјер, притиском на тастер/тастере. Подразумјевани режим приказа је аутоматски, у који се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани), који је програмабилан.

У аутоматском режиму вриједности мјерених и регистрованих величина приказују се циклично. Период приказа поједине величине треба да буде програмабилан у границама од 5 до 20 sec. Величине које се приказују на LC дисплеју, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне). Иницијално се на дисплеју бројила циклично смјењују само обрачунски елементи и тренутно вријеме и датум, у периоду од 8 sec.

У мануалном режиму приказа (режиму приказа величина по позиву) треба да се омогући приступ менију за приказ стандардних података (обрачунски подаци, тренутна снага, напони, струје и фактор снаге). Величине које се приказују у менију за приказ стандардних података, њихов редосљед и број морају да буду измјењиве (програмабилне) и независне од подешавања за аутоматски режим приказа.

Режим рада дисплеја у ауто-дијагностици је реализован тако да се визуелно верификује исправност приказа симбола и карактера на њему (провјера исправног рада свих сегмената LC дисплеја), као и основних функција бројила. Функција ауто-дијагностике је детаљније објашњена у тачки 2.6.

Ако елементи за приказивање трепћу (“блинкују”), ово се врши са учестаношћу од око 1 Hz.

Приказ вриједности мјерених величина обухвата најмање 8 (осам) мјеста гдје је број цијелих мјеста најмање 5 (пет), а број децималних мјеста најмање 3 (три).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 8 (осам) мјеста, с тим да се за приказ децималних мјеста користи бар 4 (четири) мјеста, а остало за приказ цијелих мјеста.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је 5 (пет) до 7 (седам) мјеста.

Приказ вриједности мјерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

Карактеристични кодови су у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**.

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мјерене величине **7** mm
- за карактеристичне кодове **5** mm

Одговарајући симболи се искључују („губе се“) при одсуству појединих фазних напона, односно у складу су са тренутним смјером тока енергије.

Општи изглед дисплеја са распоредом приказа је као на слици 2 и заједно са структуром листања је у складу са VDN препорукама.

Слика 2

Приступ обрачунским елементима за претходне мјесеце је реализован на врло једноставан начин (нпр, притиском на тастер у трајању од 2 секунде), при чему су вриједности груписане по обрачунском периоду, а хронолошки поређане, почевши од посљедњег обрачунског периода ка претходнима.

Уколико је реализована функција лимита снаге (тачка 2.3.2), у случају прекорачења лимита на дисплеју се појављује одговарајуће обавјештење.

**1.1.11.** ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који су лако доступни. Тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, као и повратка у аутоматски режим рада.

**1.1.12.** БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смјештања мјерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

**1.1.13.** ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило има најмање два импулсна излаза. Обавезно је да један буде оптички (преко LED диоде црвене боје), а други електрични, галвански изолован, пасиван и изведен на одговарајућем прикључку прикључнице.

### **1.1.14.** КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

Карактеристике импулсних излаза бројила су реализоване у складу са стандардом **EN 62053 – 31** односно **EN 62052 – 11**.

### **1.1.15.** КОНСТАНТА БРОЈИЛА

Константа бројила се изражава бројем импулса по јединици енергије (imp/ kWh или imp/kVArh), и износи:

Електрични – **20000 imp/KWh (imp/kVArh)**

Оптички – **40000 imp/KWh (imp/kVArh)**

### **1.1.16.** ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци МХ ЕРС-а.

Радна температура је у опсегу од – 25 $^{o}$C до + 55 $^{o}$C.

Бројило функционише у условима релативне влажности од 95% у периоду од 24 сата.

## **1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ**

### **1.2.1.** КУЋИШТЕ БРОЈИЛА - МАТЕРИЈАЛИ, ОБЛИК И ФОРМА МЈЕРИЛА

Сви дијелови кућишта бројила, укључујући и прикључницу, морају бити направљени од материјала отпорног на механичке утицаје, влагу, УВ зрачење и самогасивих особина у складу са захтјевима наведеним стандардом **EN 62052–11**.

Бројила морају да задовоље степен електричне изолације класе II (захтјеви исто дефинисани у **EN 62052 – 11**).

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мјери као и да се могу слагати у компактну цјелину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде добро причвршћено. Распоред свих отвора мора да омогући ефикасно причвршћење бројила (лака доступност навртками и завртњима).

У оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1.). Тај простор не смије бити димензија мањих од 30x60x90 mm и тако је реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, контролу тарифе и сл.). Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мјерног дијела (замјена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе). Укупне димензије (главне мјере) бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према **DIN 43 857** (тачка 1.1.8.).

### **1.2.2.** ПРАВИЛАН РАД У СЛУЧАЈУ НЕСТАНКА ФАЗЕ

Бројило везано у тросистемском споју ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе.

### **1.2.3.** ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтјева регулатива из ове области по стандардима **EN 62052 – 11** и **EN 62053 – 22**.

### **1.2.4.** ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у сљедећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **EN 62052 – 11**.

Поред тих података, на бројилу се налазе и сљедећи подаци из табеле (позиције 12-15). Подаци су неизбрисиви, и налазе се на предњој страни бројила.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 16 из табеле) се може налазити и на неком од поклопаца.

| Р.б. | Врста знака |
|---|---|
| 1. | Серијски број |
| 2. | Име или заштитни знак произвођача |
| 3. | Ознака типа |
| 4. | Назначена класа тачности |
| 5. | Година производње |
| 6. | Ознака одобрења типа (службена ознака надлежног органа) |
| 7. | Референтни напон |
| 8. | Назначена фреквенција |
| 9. | Основна и максимална струја |
| 10. | Константе излазних импулса |
| 11. | Ознака степена изолације класе II |
| 12. | Комуникациони протокол |
| 13. | Ознака шифре обрачунске величине приказане на LC дисплеју |
| 14. | Ознака класе заштите |
| 15. | Ознака у форми бар – кода са типом бројила и серијским бројем (Ознака типа у форми бар кода мора бити иста као и ознака типа под р.бр. 3 ове табеле, серијски број у форми бар кода мора бити исти као под р.бр. 1. ове табеле) |
| 16. | Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних мјеста |

### **1.2.5.** ЗАПТИВЕНОСТ

Бројило је конструисано да обезбједи одговарајући ниво заштите од продора прашине и влаге. Према **IEC 60529** бројила се израђују да обезбједе ниво заштите најмање **IP 51**.

# 2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

## 2.1. ФУНКЦИЈЕ МЈЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

Бројило мјери и региструје у сва четири квадранта енергије.

### 2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује активну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мјери утрошену и предату активну енергију (ознаке регистара 1.8.x и 2.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

У случају рада у Ароновом споју (двосистемско мјерење), бројило правилно мјери и региструје активне енергије на начин што алгебарски сабира вриједности активних енергија из та два система, па тек онда одређује припадност регистру 1.8.x или 2.8.x.

### 2.1.2. РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мјери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мери утрошену и предату реактивну енергију (ознаке регистара 3.8.x и 4.8.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Приказ ових величина на дисплеју је програмабилан, као што је већ објашњено у тачки 1.1.10.

У случају рада у Ароновом споју (двосистемско мјерење), бројило правилно мјери и региструје реактивне енергије на начин што алгебарски сабира вриједности реактивних енергија из та два система, па тек онда одређује припадност регистру 3.8.x или 4.8.x.

### 2.1.3. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама и у оба смјера (ознаке регистара 1.6.x и 2.6.x у складу са **EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вриједност је програмабилна са сљедећим вриједностима: 1, 5, 15, 30 и 60 минута, и приказ те вриједности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

### 2.1.4. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мјери и приказује на LC дисплеју на захтјев тренутну активну снагу.

### 2.1.5. МЈЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност напона по свакој фази.

### 2.1.6. МЈЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мјери и приказује на захтјев ефективну вриједност струје по свакој фази.

### **2.1.7.** ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има приказ присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција приказа фаза даје информацију о присуству појединих фаза. По правилу пад напона испод вриједности од 50% назначеног напона, вреднује се као одсуство одговарајућег фазног напона. Ова вриједност је програмабилна, а иницијално је 50%.

### **2.1.8.** ВРИЈЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује вријеме и датум са интерног уклопног часовника.

### **2.1.9.** ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **EN 62052-21** и **EN 62054-21**. Постављање и корекција времена и других особина интерног часовника се реализује на исти начин као и у случају параметризације енергетских величина и преко истих комуникационих портова.

Напајање интерног часовника се реализује као основно и резервно. Основно напајање је из енергетске мреже.

Бројило посједује календар реалног времена.

### **2.1.10.** РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбјеђује чување података минимално 10 дана.

Животни вијек батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни вијек батерије краћи од периода важења пломбе овлаштене институције, замјена батерије мора бити тако реализована да не захтјева скидање пломбе овлаштене институције. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замјена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замјену батерије не дође до губитака података у бројилу.

Поред самог интерног часовника, батерија / суперкондензатор може да напаја и одређени дио меморије бројила: нпр, дио меморије за смјештање параметара комуникације и сл, али не матичних или обрачунских података.

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије (у аутодијагностичком режиму рада бројила).

### **2.1.11.** ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

Бројило посједује функцију аутоматског преласка са зимског на љетње рачунање времена, и обрнуто (Daylight Saving Time – DST), а према календару средњеевропског времена (Central European Time - CET)

### **2.1.12.** ТРЕНУТНА ТАРИФА

Бројило има континуирани приказ тренутно активног тарифног регистра, без обзира који је начин његовог приказа.

### **2.1.13.** ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидјети могућност дефинисања четири различите сезоне, пет различитих дана у оквиру сезоне и два различита дана за празнике.

Број промјена тарифе у току дана је минимално осам.

### **2.1.14.** ИНТЕГРИТЕТ МЈЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мјерења (отварање поклопца прикључнице, измјену параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

Бројила памте стања обрачунских регистара при сваком нарушавању интегритета мјерења.

За сваки од наведених догађаја, у Дневник догађаја се биљежи запис са временским жигом када се догађај десио.

#### **2.1.14.1.** ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља. Вриједност при којој долази до детектовања је 200 mT, у складу са стандардом **EN 50470**.

По детектовању магнетног поља које прелази дату вриједност, у Дневник догађаја се записује вријеме и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије.

### **2.1.15.** НЕПРОМЈЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису промјенљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису промјенљиви. Ови подаци се налазе у дијелу сталне меморије бројила и њихов интегритет је независан од времена које је бројило провело без напајања (и основног и резервног).

Сви остали подаци могу бити, преко комуникационог модула (комуникатора) и IR порта, мијењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидјети да бројило у обрачунском периоду (првог или посљедњег дана у мјесецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забиљежи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара

Свака промјена података која се догодила на бројилу има одговарајући запис у Дневнику догађаја.

### **2.1.16.** ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

### **2.1.17.** ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 посљедњих обрачунских периода (по правилу 12 мјесеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбјеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

## **2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ**

### **2.2.1.** КОМУНИКАЦИЈА СА БРОЈИЛОМ

На бројилу мора бити омогућена комуникација између бројила и различитих уређаја (ручни терминали, комуникациони модули, регистратори, концентратори података итд.). Комуникација се обавља преко интерфејса датих у сљедећој табели, при том користећи модел података, апликативни слој и идентификациону структуру према **DLMS/COSEM**.

Бројило мора да има **DLMS/COSEM** сертификат издат на основу провјере софтвером за тестирање најновије верзије (најмање 2.0).

Блок шема интерфејса на бројилу

У бројилу су реализовани сљедећи интерфејси:

| **Врста** | **Тип** | **Физичке карактеристике интерфејса** | **Комуникациони протокол** |
|---|---|---|---|
| Оптички интерфејс: | **IR port** | **EN 62056-21** | **DLMS/COSEM** |
| Електрични интерфејс бр.1 : | **RS-485** | **RS-485** | **DLMS/COSEM** |

Опционо (предмет додатног захтјева дистрибутера електричне енергије)

| | | | |
|---|---|---|---|
| Електрични интерфејс бр.2 : | **RS-232** | **RS-232** | **EN 13575-4** |
| | **или** | | |
| | **Ethernet** | **RJ-45 Ethernet** | **TCP/IP (DHCP)** |

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мјерног дијела бројила.

Комуникациони дио бројила је изведен тако да омогућава истовремену (симултану) комуникацију бројила преко сва три интерфејса на бројилу, без њиховог међусобног ометања а поготово без утицаја на мјерни дио бројила.

Екстерна комуникација се обавља преко посебног комуникационог модула, који се смјешта у одговарајући простор (тачка 1.2.1).

Комуникациони модул се на електрични интерфејс бројила и мрежни напон повезује по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор). Комуникациони модул има сопствено напајање, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтјеве из тачке 1.1.5.

Комуникациони модул не смије да логички зависи од бројила, односно замјена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замјену, док софтвер у концентратору / АММ Центру спроводи логичку замјену.

Комуникациони модул користи протокол дефинисан према **DLMS/COSEM**.

Електрични интерфејс RS-485 је двожични активан и користи се за:

- спрегу са комуникационим модулом за даљинско очитавање (GPRS модем, PLC модем, и сл),
- директно повезивање са преносним рачунаром када је потребно директно приступити бројилу / параметрима бројила

Електрични интерфејс RS-232, односно Ethernet, се реализује по захтјеву дистрибутера електричне енергије и користи се за:

- повезивање HAN (Home Area Network) модема/модула (у зависности од изведбе, и по захтјеву дистрибутера електричне енергије).

### 2.2.2. ПРОФИЛИ МЈЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 профила мјерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 6 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

Измјена свих параметра снимања и регистровања профила мјерних и регистрованих величина је могућа локално (преко оптичког порта) и даљински (путем екстерне комуникације).

Иницијално бројило снима сљедеће профиле: профил оптерећења и профил дневних вриједности регистара.

Опционо, бројило снима и профиле сатних вриједности и мјерних величина.

#### 2.2.2.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вриједност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вриједности активне снаге памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптерећења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мјерења снаге.

#### 2.2.2.2. ПРОФИЛ САТНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара сваких 60 мин. Вријеме снимања и регистровања сатне вриједности је иницијално на пун сат.

Поред сатних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу сатних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила сатних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.3. ПРОФИЛ ДНЕВНИХ ВРИЈЕДНОСТИ РЕГИСТАРА

Бројило снима и региструје вриједности свих обрачунских регистара у преподешено вријеме. Иницијално је то 00 часова, али је овај параметар програмабилан.

Поред дневних вриједности регистара, бројило снима и региструје статусе бројила.

У профилу дневних вриједности регистара уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Меморија за смјештај профила дневних вриједности регистара и статуса бројила је капацитета за бар 7 уписа, по FIFO принципу.

#### 2.2.2.4. ПРОФИЛ МЈЕРНИХ ВЕЛИЧИНА

Овај профил се иницијално користи за снимање и регистровање вриједности напона на улазу бројила.

У профилу мјерних величина уз одговарајући блок регистрованих вриједности регистара памти се и одговарајући временски жиг.

Укупни капацитет меморије за чување профила мјерних величина мора да омогући меморисање најмање 500 цјелина мјерних величина.

Овај профил је могуће користити и за снимање и регистровање других мјерних величина (нпр, снимају се и региструју вриједности струја кроз бројило).

### 2.2.3. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) биљежи догађаје који се односе на мјерење, подешавање и руковање бројилом. За сваки догађај се генерише запис у меморији који памти врсту догађаја, временски жиг и статусе бројила када се догађај десио.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Догађаји који се биљеже у посебним дневницима догађаја, (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мјерења, управљање потрошњом и др.), не биљеже се у стандардном Дневнику догађаја.

Кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у Дневник догађаја треба уредити према препорукама које су дате у **DLMS/COSEM**.

Дневник догађаја није избрисив никаквом спољном интервенцијом.

## 2.3. МЈЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

### 2.3.1. МАКСИМАЛНИ И МИНИМАЛНИ НАПОН

Бројило мјери и региструје максималне и минималне вриједности напона по фазама на мјесечном нивоу.

### 2.3.2. ВАРИЈАЦИЈЕ НАПОНА

Бројило региструје варијације напона по фазама у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје колико времена је напон био у једном од седам опсега који се параметарски подешавају. Периодично се прати напон и на основу његове вриједности инкрементира један од 7 одговарајућих регистара. Периода узорковања напона је 1 (један) секунд.

Истовремено се прати 10 минутна просјечна вриједност напона, и у случајевима када:

- су 95% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван опсега од ±10% назначеног напона, односно
- је 100% 10 минутних просјечних вриједности напона у посљедњих недељу дана ван граница + 10% / -15% назначеног напона,

у **Дневник квалитета електричне енергије** се уноси одговарајућа информација.

### 2.3.3. МАКСИМАЛНА СТРУЈА

Бројило мјери и региструје максималне вриједности струја по фазама на мјесечном нивоу.

### 2.3.4. ПОДНАПОНИ И ПРЕНАПОНИ

Бројило региструје догађај настанка поднапона/пренапона и престанка истих. Догађаји се уписују у посебан дневник догађаја (**дневник квалитета електричне енергије**) са датумом / временом догађаја, капацитета бар 100 записа.

Прагови поднапона и пренапона су параметарски. Иницијално: поднапон= -20%Un, пренапон= +15%Un.

### 2.3.5. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **EN 50160**.

Бројило региструје број и укупно трајање краткотрајних прекида напајања (прекиди напајања краћи од 3 минута) и дуготрајне прекиде напајања (прекиди напајања дужи од 3 минута), које биљежи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

### 2.3.6. МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА УКУПНОГ ХАРМОНИЈСКОГ ИЗОБЛИЧЕЊА (THD)

Опционо, бројило мјери фактор укупног хармонијског изобличења (THD) према **EN 50160**.

### 2.3.7. МЈЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мјери и региструје фактор снаге.

## 2.4. ИЗМЈЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)

Бројило мора да подржава опцију измјене сопственог софтвера (firmware upgrade).

Измјена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мијења ни на који начин мјерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мјерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмјењени и након измјене софтвера.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примјене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар). Уколико је тај параметар „0“ то значи да ће бројило одмах по примању новог софтвера почети његово извршавање.

Бројило ће по примању новог софтвера провјерити његову коегзистетност и у случају да провјера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забиљежити вријеме и датум примања новог софтвера као и вријеме и датум примјене новог софтвера.

Бројило ће при примјени новог софтвера извршити ауто-дијагностику. Резултати те дијагностике ће бити доступни на бројилу (локално и даљински).

Упис новог софтвера у бројило може се обавити локално и даљински.

### 2.4.1. ЛОКАЛНА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног електричног интерфејса повезује са ручним терминалом или преносним рачунаром на коме се налази одговарајући софтвер за упис новог софтвера у бројило. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно

завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин.

### 2.4.2. ДАЉИНСКА ИЗМЈЕНА СОФТВЕРА

Бројило се преко свог локалног екстерног комуникационог модула повезује са АММ Центром на коме се налази одговарајући софтверски модул за упис новог софтвера у бројило. Алтернативно, улогу АММ Центра могу преузети концентратори (уколико постоје у систему) али по налогу АММ Центра. Процес се обавља на такав начин да ни у једном тренутку нису угрожени подаци који се налазе у бројилу. Уколико из неког разлога процес измјене софтвера није успјешно завршен бројило има механизам да се аутоматски врати на оригинални (претходну верзију) софтвер.

У оквиру Дневника догађаја све акције ове врсте биће забиљежене на одговарајући начин. Такође, у оквиру АММ Центра ће оваква акција бити трајно забиљежена.

## 2.5. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)

Бројило има реализовану функцију ауто-дијагностике. Резултат ове функције је увид у исправно извршавање основних функција бројила.

Бројило ауто-дијагностику обавезно изводи при прикључењу на мрежу тј. по сваком повратку напајања (power-up). Поред тога обавезна је ауто-дијагностика при свакој промјени софтвера у бројилу.

Ауто-дијагностика се изводи и на захтјев овлашћеног лица, на самом мјерном мјесту преко ручних уређаја.

Ауто-дијагностика обавезно провјерава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу
- Дисплеј бројила
- Статус батерије

Поред ових могу се изводити и сљедеће провјере: провјера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Резултати ауто-дијагностике се уписују у Дневник догађаја.

## 2.6. БЕЗБЈЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбједности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провјером права приступа са најмање три нивоа приступа и енкрипцијом података који се преносе.

- Први ниво заштите је заштита од неовлашћеног читања података путем оптичког порта и остварује се преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који се представља бројилу и тиме омогућава пренос и очитавање података.

- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене сета параметара бројила а без скидања поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције). Остварује се исто преко софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, који у зависности од врсте корисника, као и провјере поклапања лозинке бројиле, омогућава да се одређене промјене параметара бројила прослиједе бројилу. Параметри који се могу мијењати на овом нивоу су вријеме и тарифни програм.
- Трећи ниво заштите је заштита од неовлашћене измјене софтвера бројила, или промјене осталих параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), али тек након провјере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају / преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измјена параметара / софтвера мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измјене.

Не смије бити омогућена измјена регистара у којима се чувају обрачунски подаци. Даљинска параметризација бројила треба да буде омогућена тек након уноса одговарајуће лозинке, при чему се у оквиру софтвера у АММ Центру води трајна евиденција о кориснику, времену и врсти предузете акције.

# ЗАКЉУЧАК

***Због релативно слабе изграђености телекомуникационе инфраструктуре на нисконапонској и средњенапонској мрежи у Електродистрибутивним предузећима у саставу МХ ЕРС-а, као и недовршених стандардизационих процеса у ЕУ и убрзаног технолошког развоја, потребно је периодично усклађивање функционалних захтјева и техничких спецификација са новим техничким рјешењима, по потреби или најмање једном годишње.***