

ЈП „ЕЛЕКТРОПРИВРЕДА СРБИЈЕ“

Ажурирано од Deerview

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И ТЕХНИЧКЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ AMI/MDM СИСТЕМА

Верзија 3.0

Април 2014. године

САДРЖАЈ

СКРАЋЕНИЦЕ.....	7
ПРИМЕЊЕНИ СТАНДАРДИ.....	8
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И ТЕХНИЧКЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ АРХИТЕКТУРЕ СИСТЕМА	10
1. АРХИТЕКТУРА ВИСОКОГ НИВОА	11
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И ТЕХНИЧКЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ АММ СИСТЕМА	15
1. ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА АММ ЦЕНТАР	16
1.1 ОПИС И ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА АММ ЦЕНТАР У КОНТЕКСТУ АММ.....	16
2. ФУНКЦИЈЕ АММ ЦЕНТРА.....	17
2.1 ФУНКЦИЈЕ АДМИНИСТРАЦИЈЕ	17
2.2 ФУНКЦИЈЕ ПРИКУПЉАЊА/ОЧИТАВАЊА И МЕМОРИСАЊА ПОДАТАКА АММ ЦЕНТРА	21
2.3 ИЗВЕШТАЈНЕ ФУНКЦИЈЕ АММ ЦЕНТРА	23
2.4 ФУНКЦИЈЕ РАЗМЕНЕ ПОДАТАКА И ИНФОРМАЦИЈА СА МДМ СИСТЕМОМ И ОСТАЛИМ ИПС ЕДП.....	24
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА НИСКОНАПОНСКИ КОНЦЕНТРАТОР.....	26
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НИСКОНАПОНСКОГ КОНЦЕНТРАТОРА	27
2. УЛОГА И ФУНКЦИЈЕ КОНЦЕНТРАТОРА.....	28
2.1 УЛОГА КОНЦЕНТРАТОРА	28
2.2 ОПШТИ ОПИС ФУНКЦИЈА КОНЦЕНТРАТОРА	29
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА АММ ГЕЈТВЕЈ/РУТЕР	37
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ АММ ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА.....	38
2. УЛОГА И ФУНКЦИЈЕ АММ ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА	39
2.1 УЛОГА ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА	39
2.2 ФУНКЦИЈЕ ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА.....	40
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ.....	42
1 ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ GPRS МОДЕМА	43
2. ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ.....	43
2.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ	43
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА PLC МОДЕМ	45
1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА PLC МОДЕМ.....	46
2. ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ OFDM PLC МОДЕМА.....	48
2.1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА OFDM PLC КОМУНИКАЦИЈУ	48
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА РАДИО МОДЕМ.....	49
1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА РАДИО МОДЕМ	50
2 ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РАДИО МОДЕМА.....	52
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНУ СКЛОПКУ)	53

1. ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА).....	54
1.1 ИНТЕГРИСАНИ ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)	54
1.2 СПОЉАШЊИ ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА).....	54
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОНОФАЗНА И ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	55
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОНОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	56
МОНОФАЗНО БРОЈИЛО СА МОГУЋНОШЋУ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ.....	57
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МОНОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (МОНОФАЗНО БРОЈИЛО СА УПРАВЉАЊЕМ ПОТРОШЊОМ).....	58
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	58
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	61
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА.....	63
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА	63
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ.....	66
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ И ТРОШИЛИМА.....	68
2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	70
2.5. ИЗМЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)	71
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)	71
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЕРА, ГАСОМЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING).....	71
2.8. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАКА	72
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	73
ТРОФАЗНО БРОЈИЛО СА МОГУЋНОШЋУ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ.....	74
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНО БРОЈИЛО СА УПРАВЉАЊЕМ ПОТРОШЊОМ)	75
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	75
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	78
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА.....	80
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА	80
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ.....	84
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ И ТРОШИЛИМА.....	86
2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	88
2.5. ИЗМЕЊИВОСТ СОФТВЕРА У БРОЈИЛУ (FIRMWARE UPGRADE)	88
2.6. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)	88
2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЕРА, ГАСОМЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING).....	89
2.8. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАКА	89

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	91
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТАН ПРИКЉУЧАК.....	92
ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА БЕЗ МОГУЋНОСТИ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ	92
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА БЕЗ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ).....	93
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	93
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	96
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА.....	98
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА.....	98
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ.....	102
2.3. КОМАНДНИ ИЗЛАЗ.....	103
2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	103
2.5. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)	104
2.6. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА.....	104
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТАН ПРИКЉУЧАК.....	105
ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА СА МОГУЋНОШЋУ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ.....	105
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА СА УПРАВЉАЊЕМ ПОТРОШЊОМ).....	106
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	106
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	109
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА.....	111
2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА.....	111
2.2. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ.....	115
2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ И ТРОШИЛИМА.....	116
2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	118
2.5. АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)	118
2.6. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА.....	119
ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	120
ПОЛУИДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА	120
1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОЛУИДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ПОЛУИДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА).....	121
1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	121
1.2. ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	124
2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА.....	126

2.1.	ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА	126
2.2.	ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ.....	130
2.3.	КОМАНДНИ ИЗЛАЗ.....	131
2.4.	МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	131
2.5.	АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)	132
2.6.	БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА	132
	ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	133
	ИНДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА	133
1.	ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ИНДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ИНДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА)	134
1.1.	ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ	134
1.2.	ОСТАЛЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ.....	138
2.	ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА.....	139
2.1.	ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА	139
2.2.	ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ.....	143
2.3.	МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ	144
2.4.	АУТО-ДИЈАГНОСТИКА БРОЈИЛА (SELF-CHECK)	145
2.5.	БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА	145
	ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБЈЕКТА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	147
1.	ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБЈЕКТА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ.....	148
1.1.	ОБАВЕЗНИ СКУП ПРОШИРЕНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ).....	148
1.2.	ОБАВЕЗНИ СКУП ПРОШИРЕНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ПОЛУИНДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ПОЛУИНДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ).....	148
1.2.1.	МАКСИМАЛНА РЕАКТИВНА СНАГА.....	149
1.3.	ОБАВЕЗНИ СКУП ПРОШИРЕНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ИНДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ИНДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ).....	149
1.3.1.	МАКСИМАЛНА РЕАКТИВНА СНАГА.....	149
2.	ОПЦИОНИ СКУП ДОДАТНИХ ФУНКЦИЈА	149
2.1.	ЗАПТИВЕНОСТ КУЋИШТА	149
2.2.	ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА.....	149
2.3.	МАКСИМАЛНА ПРИВИДНА СНАГА	150
2.4.	МИНИМАЛНИ ФАКТОР СНАГЕ.....	150
2.5.	ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА	150
3.	ОПЦИОНИ СКУП ДОДАТНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ПОЛУИНДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ПОЛУИНДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ).....	150
3.1.	НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ	151

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ МЕРНИМ ПОДАЦИМА И СКЛАДИШТЕЊЕ ПОДАТАКА (MDM/R)	152
1. СИСТЕМ ЗА УПРАВЉАЊЕ МЕРНИМ ПОДАЦИМА И СКЛАДИШТЕЊЕ ПОДАТАКА (MDM/R)	153
1.1. СКРАЋЕНИЦЕ	154
ДЕФИНИЦИЈЕ ПОЈМОВА	155
1.2. ПРИМЕЊЕНИ СТАНДАРДИ	157
1.3. НАМЕНА	158
1.4. ОБИМ	158
1.5. ПРИКАЗ MDM/R СИСТЕМА	158
1.6. ОПШТИ ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ	160
2. ДЕТАЉНИ ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ	162
2.1. ПРЕГЛЕД ФУНКЦИОНАЛНОСТИ	162
2.2. ЗАХТЕВИ ОД СТРАНЕ РЕГУЛАТОРНЕ АГЕНЦИЈЕ	163
2.3. ЈЕДИНСТВЕНИ ИД БРОЈ МЕРНОГ МЕСТА (POD)	163
2.4. УНОС ПОДАТАКА У MDM/R СИСТЕМ	164
2.5. ВРЕМЕНСКИ ТОК РАЗМЕНЕ ПОДАТАКА	169
2.6. ДОСТАВЉАЊЕ ПОДАТАКА ОД СТРАНЕ MDM/R СИСТЕМА	170
2.7. УПРАВЉАЊЕ ПОДАЦИМА	174
2.8. ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ У ПОГЛЕДУ СКЛАДИШТЕЊА ПОДАТАКА	177
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ – НАЧЕЛА END-TO-END БЕЗБЕДНОСТИ	183
ОПШТИ УСЛОВИ:	184
END-TO-END БЕЗБЕДНОСНА АРХИТЕКТУРА	184
БЕЗБЕДНОСТ БРОЈИЛА И КОНЦЕНТРАТОРА ПОДАТАКА/РУТЕРА	185
БЕЗБЕДНОСТ НА НИВОУ WAN	186
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ – НАЧЕЛА ИНТЕГРАЦИЈЕ	188
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ – ОПШТЕ	190
ИЗМЕНЕ У ДОКУМЕНТУ:	192
ЛИСТА ВАЖНИЈИХ ИЗМЕНА:	192

СКРАЋЕНИЦЕ

Табела 1 – Приказ коришћених скраћеница

AMCD	<i>Advanced Metering Communication Device</i> - Комуникациони уређај напредног бројила
AMR	<i>Automated Meter Reading</i> - Систем за даљинско читавање потрошње
AMRC	<i>Advanced Metering Regional Collector</i> - Концентратор података
AMI	<i>Advanced Metering Infrastructure</i> - Напредна инфраструктура за даљинско читавање потрошње
AMM	<i>Automated/Advanced Metering Management</i> – Напредан систем за управљање даљинским читавањем потрошње
AMCC	<i>Advanced Metering Control Computer</i> - Управљачки рачунар за даљинско читавање потрошње
CET	<i>Central European Time</i> - Централно европско време
CIM	<i>Common Information Model</i> - Заједнички информациони модел
CIS	<i>Customer Information System</i> - Систем за подршку купцима
COSEM	<i>Companion Specification for Energy Metering</i> - Заједничка спецификација за читавање енергије
DLMS	<i>Device Language Message Specification</i> Спецификација порука на нивоу уређаја
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> - Међународна електротехничка комисија
MDM/R	<i>Meter Data Management and Repository</i> - Управљање подацима о очитаној потрошњи
OMS	<i>Outage Management System</i> - Управљање испадима
RF	<i>Radio Frequency</i> - Радио фреквенција

ПРИМЕЊЕНИ СТАНДАРДИ

При изради овог документа коришћени су следећи стандарди:

IEC 60529	<i>Degrees of protection provided by enclosures (IP Code)</i>
IEC 60050-300	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments</i> <i>Part 311: General terms relating to measurements</i> <i>Part 312: General terms relating to electrical measurements</i> <i>Part 313: Types of electrical measuring instruments</i> <i>Part 314: Specific terms according to the type of instrument</i>
IEC 61334-5-1	<i>Distribution automation using distribution line carrier systems - Part 5-1: Lower layer profiles - The spread frequency shift keying (S-FSK) profile</i>
IEC 61968-1	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 1: Interface architecture and general requirements</i>
IEC 61968-2	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 2: Glossary</i>
IEC 61968-3	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 3: Interface for network operations</i>
IEC 61968-9	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 9: Interface for meter reading and control</i>
IEC 61968-11	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 11: Common Information Model (CIM) Extensions for Distribution</i>
IEC 61970-301	<i>Energy management system application program interface (EMS-API)</i> <i>Part 301: Common information model (CIM) base</i>
IEC 62051:1999	<i>Electricity metering – Glossary of terms</i>
IEC 62051-1	<i>Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control</i> <i>Part 1: Terms related to data exchange with metering equipment using DLMS/COSEM</i>
IEC 62052-11	<i>Electricity metering equipment (AC) - General requirements, tests and test conditions - Part 11: Metering equipment.</i>
IEC 62053-31	<i>Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Part 31: Pulse output devices for electromechanical and electronic meters (two wires only).</i>
IEC 62053-21	<i>Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Static meters for active energy (classes 1 and 2)</i>
IEC 62053-22	<i>Electricity metering equipment (a.c.) - Particular requirements - Static meters for active energy (classes 0.2S and 0.5S)</i>
IEC 62053-52	<i>Electricity metering equipment (AC) - Particular requirements - Part 52: Symbols.</i>

IEC 62054-11	<i>Electricity metering (a.c.) - Tariff and load control - Part 11: Particular requirements for electronic ripple control receivers.</i>
IEC 62054-21	<i>Electricity metering (a.c.) - Tariff and load control - Part 21: Particular requirements for time switches.</i>
IEC 62055-31	<i>Electricity metering – Payment systems Part 31: Particular requirements – Static payment meters for active energy (classes 1 and 2)</i>
IEC 62056-21	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 21: Direct local data exchange.</i>
IEC 62056-42	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 42: Physical layer services and procedures for connection-oriented asynchronous data exchange.</i>
IEC 62056-46	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 46: Data link layer using HDLC protocol.</i>
IEC 62056-47	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 47: COSEM transport layers for IPv4 networks.</i>
IEC 62056-53	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 53: COSEM application layer.</i>
IEC 62056-61	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 61: Object identification system (OBIS).</i>
IEC 62056-62	<i>Electricity metering - Data exchange for meter reading, tariff and load control - Part 62: Interface classes.</i>
EN 13757-2	<i>EN 13757-2 Communication systems for remote reading of meters. Physical and link layer.</i>
DIN 43857	<i>Watt-hour meters in moulded insulation case without instrument transformers, up to 60 A rated maximum current; principal dimensions for three-phase meters</i>
EN 50065-1	<i>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</i>
EN 50470-1	<i>EN 50470-1 Electricity metering equipment (a.c) - General requirements, tests and test conditions – Metering equipment (class indexes A, B, C)</i>
EN 50470-3	<i>EN 50470-3 Electricity metering equipment (a.c) - Particular requirements, Static meters for active energy (class indexes A, B, C)</i>
VDN	<i>Препоруке немачке асоцијације електроиндустрије</i>
MID 2004/22/EC	<i>Directive 2004/22/EC of the European Parliament and of the Council of 31 March 2004 on measuring instruments</i>

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И ТЕХНИЧКЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ АРХИТЕКТУРЕ СИСТЕМА

1. АРХИТЕКТУРА ВИСОКОГ НИВОА

Ово поглавље описује архитектуру високог нивоа система паметног мерења у ширем контексту активности паметних мрежа, кућне аутоматизације, итд.

У принципу MDM и АММ системи морају да буду интегрисани у контекст инфраструктуре апликација ЕПС-а (постојећи системи ЕПС-а, постојећи системи ОДС, итд.).

Редовна размена података о измереној потрошњи и сродних информација достављаће се релевантним трећим лицима (нпр. снабдевачима, оператору тржишта, регулатору тржишта).

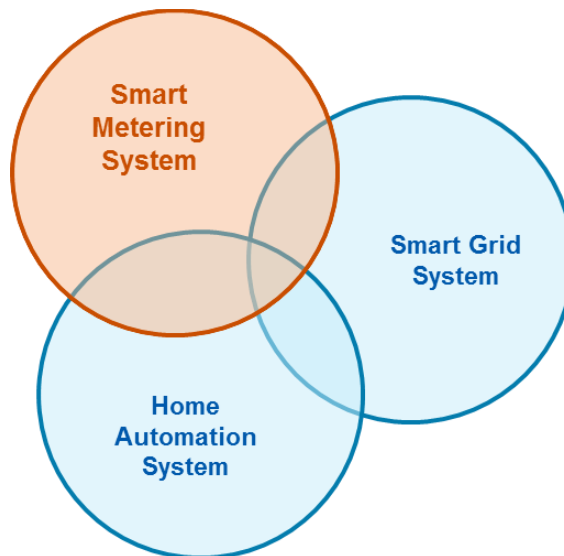
Инфраструктура паметног мерења омогућиће ЕПС-у да мери потрошњу:

- трафостаница на средњем/ниском напону;
- комерцијалних и индустријских купаца на средњем напону;
- домаћинстава и комерцијалних и индустријских купаца на ниском напону.

Контекст паметног мерења

Паметно мерење обезбеђује двосмерни проток информација између паметних бројила и дефинисаних учесника на тржишту. Паметни системи мерења могу постојати у контексту већих инфраструктура паметних мрежа, а такође могу и да коегзистирају са системима кућне аутоматизације.

У оквиру овог документа углавном ћемо се фокусирати на елементе паметних мерних система, односно на технологије и архитектуру који омогућавају савремену аквизицију и обраду података.



Слика 1. Пресек система паметног мерења, паметне мреже и кућне аутоматизације

Као што се може видети из претходног текста, паметне мерне апликације могу да се преклапају са апликацијама паметних мрежа и аутоматизацијом кућа/зграда.

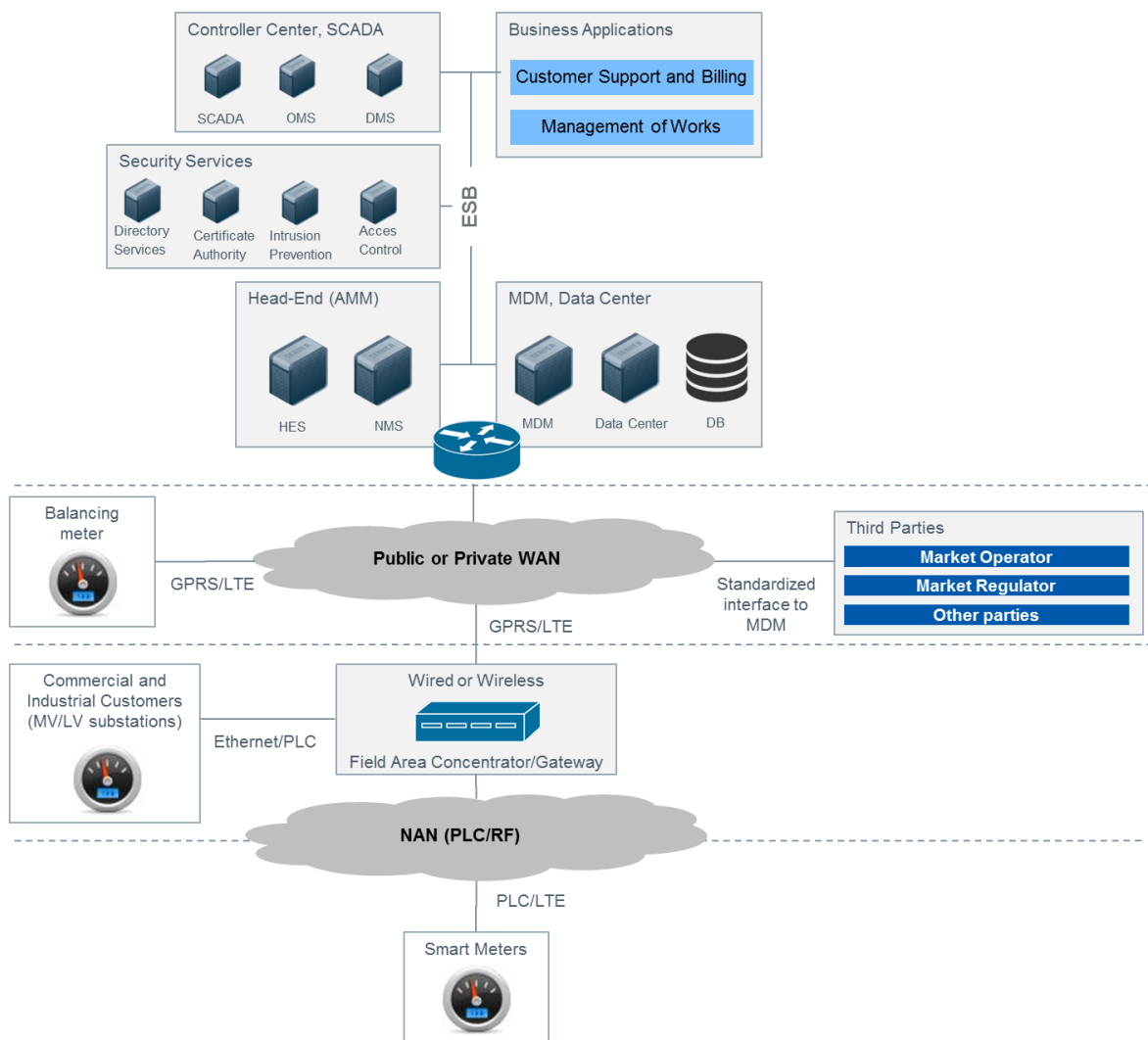
Имајући то у виду, функционални обим паметног мерења може варирати од аутоматизације процеса прикупљања мерних вредности, до пуне аутоматизације и надзора нисконапонске мреже.

Када је у питању мерење електричне енергије, од посебног је значаја и омогућавање Smart Grid апликација, посебно са укључивањем дистрибуиране производње.

Архитектура паметног мерења

AMI је систем паметних бројила, концентратора података, двосмерних комуникационих мрежа и система управљања подацима којим се омогућава размена мерних података и другу информација између дистрибутивних предузећа и њихових купаца.

Архитектура високог нивоа система паметног мерења и његове везе са ИКТ окружењем ЕПС-а, оператором мреже и трећим лицима приказана је у даљем тексту.



Слика 2. Архитектура високог нивоа

Препоручује се децентрализован модел.

Инфраструктура паметног мерења омогућиће ЕПС-у да мери потрошњу:

- трафостаница на средњем/ниском напону;
- комерцијалних и индустријских купаца на средњем напону;
- домаћинстава и комерцијалних и индустријских купаца на ниском напону.

За ове групе претпостављају се различити типови комуникације:

Сегмент паметног мерења	PLC	RF	GPRS/LTE	Ethernet
Балансна бројила у трафостаницама				+
Комерцијални и индустријски купци на средњем напону			+	
Домаћинства, комерцијални и индустријски купци на ниском напону	+	+	+	

Табела 1. Сегменти паметног мерења и типови комуникације

Паметна бројила комуницирају користећи Power Line Communications (PLC) и радио фреквенцију (RF) са Field Area концентраторима/рутерима у оквиру Neighbour Area Network (NAN). Ова мрежа је специфична по томе јер је ограничена на одређено географско подручје (обично на нивоу трафостанице).

Field Area концентратори/рутери су преко WAN повезани са AMI (Advanced Metering Infrastructure) апликационим центром(има) који обухвата:

- главне тачке (Head-End) напредне мерне инфраструктуре (AMI Head End),
- овај систем контролише прикупљање мерних података, управљање двосмерном комуникацијом са бројилима, а прати и управља комуникационом мрежом (Network Management System - NMS),
- управљање подацима о очитаној потрошњи (MDM) и Центар података,
- процесне податке MDM-а који долазе са бројила, као и њихово складиштење. Количина ових података потенцијално је велика, тако да се Центар података формира за потребе складиштења истих.

Главне везе AMI са:

- другим техничким подсистемима - SCADA, системом за управљање испадима (Outage Management System (OMS)), системом за управљање дистрибуцијом (Distribution Management System (DMS)),
- системима за подршку пословању: обрачун, CRM, управљање средствима,
- системима трећих лица: оператори тржишта, регулатори тржишта, снабдевачи, итд.

Аспекти сигурности (ауторизација и верификација свих елемената система, кључеви, сертификати, криптографија, контрола приступа, итд.) могу се решавати посебним сигурносним подсистемима или сигурносним системом за комплетну ИКТ инфраструктуру.

ESB (Enterprise Service Bus) је пожељан начин за повезивање свих апликација оператера мреже. Опште гледано, сваки нови систем који треба да буде изграђен мора бити интегрисан са постојећим системима ЕПС-а преко ESB. ESB не управља процесима у оквиру АММ, већ обезбеђује конекцију између АММ везаних процеса. Нови процеси који се реализују у оквиру новог АММ система биће интегрисани путем ESB-а.

АММ треба пратити као целину. То значи да се и статус комуникационе технологије или нпр. сервисни ниво телекомуникационих мрежа такође прикупљају и евалуирају.

У овом документу описане су две главне компоненте система паметног мерења:

- Управљање подацима о очитаној потрошњи (MDM);
- Напредна инфраструктура за даљинско очитавање потрошње (AMI/AMM).

Захтеви који се односе на следеће уско повезане области описани су детаљније у засебним поглављима:

- Интеграција,
- безбедност.

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ И ТЕХНИЧКЕ СПЕЦИФИКАЦИЈЕ АМІ СИСТЕМА

1. ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА АММ ЦЕНТАР

1.1 ОПИС И ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА АММ ЦЕНТАР У КОНТЕКСТУ АМІ

АММ Центар је заснован на АММ (Automated Meter Management) концепту који подразумева даљинско читавање и истовремени ефикасан надзор и управљање другим компонентама АМІ (Advanced Metering infrastructure) (у даљем тексту: Систем), велику брзину обраде података у вишекорисничком окружењу (Client/Server архитектура), везу са другим информационим системима (Систем за обрачун и наплату утрошене електричне енергије, Систем за подршку купцима, итд.) и трансфер података у MDM/R (Meter Data Management & Repository) подсистем (у даљем тексту: MDM).

У зависности од величине конзума појединих привредних друштава, обим АММ система је у распону од 30.000 до 1.000.000 јединица (бројила). Систем је довољно флексибилан да се лако надограђује и тиме покрива промене унутар ЈП ЕПС, било због промене броја купаца, било због измена у организацији привредних друштава, односно ЈП ЕПС.

Подаци су смештени у базу података стандардног и лиценцираног система за управљање релационим базама података. Примењени модел података мора бити такав да омогућава једноставну интеграцију са другим информационим системима и подсистемима (ИПС) који су реализовани у привредним друштвима за дистрибутивну делатност ЈП ЕПС (електродистрибутивно предузеће – ЕДП. Модел података АММ Центра мора бити реализован и испоручен у стандардном формату програма за моделовање са дескриптивним називима и/или јасним описом свих објеката базе података (ентитета, атрибута, погледа, релација, процедура, итд.).

У основи АММ Центра је одговарајућа информатичка и телекомуникациона инфраструктура која омогућава његов несметани и ефикасан рад (постојећим „fail safe“ системима је обезбеђена потребна редуванса, несметан рад у случају нестанка напајања и сл.). На серверима (АМСС - Advance Metering Control Computer) и клијентима АММ Центра је инсталиран одговарајући системски и апликативни софтвер који омогућава извршавање свих специфицираних функција. АММ Центар мора да функционише у условима затечене информатичке и телекомуникационе организације електродистрибутивног предузећа. Пожељно је да администраторски и клијентски GUI (Graphical User Interface) буде реализован на најновијој информатичкој платформи која не изискује инсталацију посебног софтвера.

Функционални захтеви који ће бити наведени у овом документу подразумевају да ће АММ Центар бити реализован тако да омогући функционалности наведене у техничким спецификацијама осталих компонената Система везаним за АММ Центар.

Комуникација између АММ Центра и осталих компонената Система врши се путем WAN. Свако ЕДП ће у складу са својим тренутним стањем телекомуникационе и информатичке инфраструктуре дефинисати редувантне комуникационе правце са компонентама Система.

Безбедност АММ Центра је део комплетног система безбедности, нпр. приступ подацима је строго заштићен на основу нивоа сигурности који зависи од улоге; уређаји (бројило, концентратор података/рутер) обављају проверу валидности, док је енкрипција обавезна за складиштење података и било коју врсту комуникације.

Обавезно је присуство опције за export података у фајл (мин. ASCII и EXCEL тип фајла). Детаљнији формати фајла би били накнадно одређени на основу потреба ЕДП.

Поред тога, стандардизовани интерфејси (видети функционалне захтеве који се односе на интеграцију у овом документу) ће се користити за напредну размену података.

АММ систем треба да подржи концентраторе података и/или рутере бројила/гејтвеје (видети одговарајуће поглавље овог документа). У овом поглављу ћемо размотрити алтернативе тражених функционалности за оба начина. Алтернативе ће бити обележене **DC** и **RG** ознакама. Текст алтернативног решења биће дат у курсиву.

Функције АММ Центра у погледу читавања података и конфигурирања треба да се извршавају и на преносним рачунарима, који се повезују директно на концентратор или бројило.

Такође, функције везане за читавање података и конфигурацију бројила треба да се извршавају и на преносним ручним рачунарима.

2. ФУНКЦИЈЕ АММ ЦЕНТРА

Функције АММ Центра могу се поделити на:

- Функције администрације.
- Функције читавања/прикупљања и архивирања података.
- Функције извештавања.
- Функције размене података и информација са MDM системом и осталим ИПС ЕДП.

2.1 ФУНКЦИЈЕ АДМИНИСТРАЦИЈЕ

Администрација система се врши путем вишекорисничке апликације у циљу:

- Администрације компонената Система
- Администрације АММ Центра

2.1.1 Администрација компонената Система

Администрација компонената Система се реализује путем даљинског управљања/параметризације и то на два начина. Први начин рада је када се у директној комуникацији са бројилом или **DC: концентратором** врши измена жељених параметара уз одговарајућа администраторска права.

Други начин рада је када се врши аутоматизовано управљање/параметризација над групом елемената система. У АММ Центру се задају команде/параметри за управљање/параметризацију компонената Система, након чега надређена компонента Система самостално реализује задатак.

DC: На пример, у случају да су у питању сва бројила у једном трафо-реону, АММ Центар надлежном концентратору задаје потребне параметре, а задатак обавља концентратор без директне везе са АММ Центром.

RG: У случају рутера/гејтвеја, аутоматско планирање задатака обавља централизовани планер (scheduler).

Према броју елемената Система којима се управља односно који се параметризују имамо:

- Управљање/параметризацију појединачног елемента.
- Управљање/параметризацију групе елемената.

Према начину спровођења, управљање/параметризација може бити:

- Аутоматизовано управљање/параметризација по распореду.
- Ручно управљање/параметризација по захтеву.

Администрација компонената Система је тако реализована да је могућа било која комбинација горе наведених подела према броју елемената и начину спровођења управљања/параметризације.

Администрација компонената Система ће после сваке своје акције генерисати одговарајући извештај који ће бити доступан администратору система и у коме ће бити проценат успешности задате акције и списак елемената од којих није стигла потврда извршења управљања/параметризације.

Администрација компонената Система омогућава:

- Администрацију бројила.
- Администрацију комуникационих уређаја.
- **DC**: Администрацију концентратора.
- Праћење историје замене компонената Система.
- Праћење историје команди и параметара компонената Система.
- Праћење комуникационе мреже.

2.1.2 Администрација бројила

Администрација бројила омогућава:

- Унос и ажурирање података о бројилима.
- Унос и ажурирање података о купцима.
- Унос и ажурирање параметара бројила.
- Унос, ажурирање и праћење података о уградњи и замени бројила.
- Увођење у Систем претходно аутоматски детектованих бројила.
- Синхронизацију сата реалног времена.
- Прелазак са зимског на летње рачунање времена.
- Промену тарифног програма.
- Промену периода приказа величине на дисплеју бројила.
- Промену редоследа и одабира регистара за приказ на дисплеју бројила.
- Активирање функцијских тастера на бројилу (нпр. условно поновно укључење).

- Промену периода интеграције електричне снаге.
- Промену прага детекције присуства фазе.
- Промену лимита одобрене средње снаге.
- Промену режима даљинског командовања (забрана даљинског искључења бројила).
- Даљинско искључење/укључење купца.
- Контролу управљивог излаза.
- Промену режима рада поновног укључења (аутоматски или условно).
- Ажурирање параметара „казненог времена“.
- Промену регистара у оквирима профила.
- Промену периода за профиле.
- Промену прагова напона везаних за квалитет електричне енергије.
- Промену софтвера бројила.
- Промену кредита код Pre-Paid бројила
- Омогућавање слања порука купцу (HAN)

АММ Центар ће извршити аутоматско генерисање јединственог идентификатора мерног места (садржи идентификациони атрибут бројила) – POD (Point Of Delivery).

Администрација бројила треба да омогући на једноставан начин једнозначно повезивање POD са идентификационим атрибутима ентитета (подаци о купцу, подаци о мрежним ресурсима, итд.) из осталих ИПС ЕДП путем „drag-and-drop“ механизма.

Поред тога, администрација бројила омогућава смештање бројила у хијерархијски организоване логичке целине (категорије купаца, трафо-реони, географско-административна подручја, итд.), са могућношћу истовременог смештаја у већи број хијерархијски равноправних логичких целина. Потребно је омогућити једноставно премештање једног бројила/групе бројила из једне логичке целине у другу (drag-and-drop).

2.1.3 Администрација концентратора

Администрација концентратора омогућава:

- Унос и ажурирање података о концентраторима.
- Унос и ажурирање параметара концентратора.
- Унос, ажурирање и праћење података о уградњи и замени концентратора.
- Преглед, организација и измена припадајућих бројила.
- Синхронизација сата реалног времена.
- Преглед и синхронизација програма/распоредата читавања.
- Преглед и синхронизација програма/распоредата управљања/параметризације.

- Преглед и измена приоритета извршавања програма/распореда.
- Преглед комуникационе PLC руте (уколико се не подешава аутоматски).
- Преглед и измена параметара времена и учестаности јављања концентратора.
- Преглед и измена параметре догађаја за ванредно јављање концентратора.
- Преглед и измена комуникационих параметара концентратора.
- Преглед и измена свих осталих параметара концентратора.
- Измена управљачког софтвера концентратора.
- Преглед одговарајућих записа концентратора о изменама параметара и подешавања концентратора.
- Подешавање сигурносних параметара (кључева, итд.) концентратора.

2.1.4 Администрација комуникационих мобилних (целуларних) модема

- Унос, ажурирање и праћење података о инсталацији и замени рутера/гејтвеја.
- Синхронизација сата реалног времена.
- Преглед и измена комуникационих параметара гејтвеја/рутера.
- Промена управљачког софтвера гејтвеја/рутера.
- Подешавање сигурносних параметара (кључева, итд.) гејтвеја/рутера.

2.1.5 Администрација комуникационих мобилних (целуларних) модема

Администрација комуникационих мобилних модема омогућава промену комуникационих параметара.

2.1.6 Администрација АММ Центра

- Дефинисање улога и корисника/корисничких група.
- Контрола приступа компонентама Система и АММ Центру.
- Администрација извештајних функција АММ Центра.
- Редован аутоматски „backup“ свих података у жељено време.

Мора бити омогућено дефинисање права корисника/корисничких група у односу на:

- Унос и ажурирање података и параметара.
- Дефинисање могућности извршавања команди.
- Хијерархијски организоване логичке целине.

Опционо, администрација АММ Центра обезбеђује и:

- Администрацију софтверских компоненти (верзије апликативног софтвера и фирмвера) и свих подешавања АММ система, односно његових компоненти.
- Аутоматско праћење параметара и перформанси рада АММ Центра, анализу и генерисање извештаја о раду система, као и обавештавање оператора система о уоченим проблемима.
- Управљање (генерисање, преузимање, архивирање, праћење и контролисање приступа) документима потребним за правилан рад система.

2.2 ФУНКЦИЈЕ ПРИКУПЉАЊА/ОЧИТАВАЊА И МЕМОРИСАЊА ПОДАТАКА АММ ЦЕНТРА

Функција прикупљања/очитавања и меморисања података је задужена да на ефикасан и поуздан начин аутоматизовано прикупи податке од **DC: концентратора/бројила** и да их меморише (архивира) у одговарајућој бази података или да изврши тренутно читање концентратора/бројила по захтеву корисника.

Функција читавања је реализована преко одговарајућих програма/распореда читавања.

Према количини концентратора/бројила која се читавају разликујемо:

- Читавање појединачног **DC: концентратора/бројила**.
- Читавање групе концентратора/бројила.

Према учестаности читавања разликујемо:

- Аутоматизовано читавање по распореду
- Читавање по захтеву:
 - Периодично читавање по захтеву
 - Посебно читавање по захтеву

Подаци који се прикупљају аутоматски по унапред задатом распореду (не прави се разлика да ли се ови подаци прикупљају са концентратора или директном комуникацијом са бројилом) су:

- Дневна стања регистара*.
- Статуси бројила*.
- Дневник квалитета електричне енергије.
- Дневник догађаја.
- Профил оптерећења.
- Сатна стања регистара*.
- Стања месечних обрачунских регистара*.
- Време и датум.

Подаци који се прикупљају са бројила по захтеву (преко **DC**: концентратора или директном комуникацијом са бројилом) су, поред података који се прикупљају аутоматски, следећи :

- Ефективне вредности напона по фазама у тренутку читавања.
- Ефективне вредности струја по фазама у тренутку читавања.
- Тренутна снага (снага оптерећења у тренутку читавања)*.
- Тарифни програм.
- Период интеграције за 15-мин максималну снагу.
- Параметри за управљање потрошњом.
- Параметри 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.

* подаци се преносе заједно са временским жигом настанка податка

Подаци који се читавају по распореду са **DC**: концентратора **RG**: рутера/гејтвеја (поред података добијених читавањем бројила) су:

- Статистике комуникације.
- Ванредни и редовни извештаји.

DC: Подаци који се читавају са концентратора по захтеву су:

- Архива података концентратора.
- Програми/распоређи читавања
- Програми/распоређи управљања/параметризације.
- Приоритети извршавања програма/распоређа.
- Комуникационе PLC руте.
- Параметри времена и учестаности јављања концентратора.
- Комуникациони параметри концентратора
- Тренутно време и датум.
- Остали параметри концентратора.
- Верзија софтвера концентратора.
- Записи о изменама параметара и подешавања концентратора.

Функција прикупљања/читавања података пружа и контролу читавања са приказом процента успешно прочитаних бројила/**DC**: концентратора у сваком читању.

2.3 ИЗВЕШТАЈНЕ ФУНКЦИЈЕ АММ ЦЕНТРА

Извештајне функције се деле на:

- Извештаје са анализом статуса и аларма.
- Извештаје о квалитету електричне енергије.
- Извештаје везане за параметризацију и управљање.
- Извештаје о комуникацији.
- Контролне извештаје.
- Извештаје генерисане од стране концентратора.

Извештаји са анализом статуса и аларма

Овај тип извештајних функција обрађује аларме и статусе бројила/концентратора, дневнике догађаја и по проналажењу одговарајућих аларма, статуса и догађаја генерише одговарајући извештај.

Минимално што би такве функције обрађивале су догађаји и аларми који се односе на нарушавање интегритета бројила (нпр. отварање поклопца прикључнице) као и покушај или нарушавање интегритета података у самом бројилу или концентратору (нпр. покушај репрограмирања бројила и сл.).

Резултат оваквих извештаја би требао да буде дневни, тј. периодични извештај стања на коме би се на прегледан начин приказали сви аларми, статуси и догађаји и на којим бројилима, што би био основ за даљу акцију над тим бројилима.

Извештаји о квалитету електричне енергије

Ова извештајна функција би вршила анализу напонских прилика на самим бројилима јер постоје одговарајући записи у дневнику квалитета електричне енергије који бележе пад напона/пренапоне испод/изнад дефинисаних 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.

Извештаји везани за параметризацију/управљање

Поред извештаја који су били последица параметризације/управљања над елементима Система потребно је предвидети низ врста извештаја.

Због великог значаја, потребно је да постоји и извештај о искљученим купцима, тј. извештај о управљању бистабилном склопком који мора да садржи датум када је таква акција задата и када је стигла потврда о извршењу акције.

Извештаји за комуникацију

Посебну целину у оквиру извештајних функција чине статистике успешности комуникације елемената система.

Контролни извештаји

Ови извештаји би указивали на раздешеност сата реалног времена или неслагање у тарифном програму. Резултати ових извештаја су основ за задавање аутоматске параметризације над елементима код којих је та раздешеност уочена.

ДС: Извештаји генерисани од стране концентратора

Извештајне функције подржавају и приказ извештаја које концентратор шаље по ванредном захтеву за јављање АММ Центру.

Општи захтеви

Подразумева се да извештаји могу бити сортирани по свим параметрима. Такође, функција претраге мора имати могућност претраге по свим атрибутима елемента Система.

Форма извештаја о регистрованој енергији и снази се динамички/аутоматски прилагођава актуелном тарифном програму без потребе за накнадном интервенцијом на софтверу.

Обавезно је и присуство опције за Print/Print Preview уз сваки извештај који се аутоматски генерише у облику PDF фајла.

Овај списак извештаја није коначан јер је немогуће у овом тренутку предвидети све потребне типове извештаја. Ово је неки минимални скуп који свакако треба да постоји а који ће временом еволуирати у коначни и детаљни списак извештајних функција спрам потреба ЕДП. У оквиру АММ Центра је потребно реализовати генератор „ad-hoc“ извештаја.

2.4 ФУНКЦИЈЕ РАЗМЕНЕ ПОДАТАКА И ИНФОРМАЦИЈА СА MDM СИСТЕМОМ И ОСТАЛИМ ИПС ЕДП

Ова функција је реализована тако да на најефикаснији начин обезбеђује повезивање и размену података са MDM системом. Такође, ова функција ће обезбедити и повезивање ка другим информационим подсистемима.

Коришћењем постојеће информатичке и телекомуникационе инфраструктуре унутар привредних друштава, обезбеђује се потребна сигурност комуникационог пута/путева између АММ Центра и MDM Система.

2.4.1 Пренос података у MDM систем

АММ Центар треба подржава и push и pull механизам достављања података о очитаној потрошњи, као и осталих података у MDM систем. Подаци о очитаној потрошњи који ће бити пренесени у MDM систем су следећи:

- Подаци о очитаној потрошњи за домаћинства, где не постоје захтеви у погледу захтеваног оптерећења на сатном нивоу, податке о потрошњи је потребно пренети на крају дневног обрачунског интервала.
- Подаци о очитаној потрошњи за привредне и индустријске купце, где постоје захтеви у погледу захтеваног оптерећења; податке о потрошњи је потребно пренети било као 15 или 60 минутне податке на крају дневног обрачунског интервала.

Потребно је да се сви подаци који су преносе путем оваквог начина преноса података односе на исти календарски дан. Коначно, захтева се да сви ови параметри који се преносе, као минимум, имају у заглављу идентификовану информацију која саопштава MDM систему приоритет при учитавању података за више подређених уређаја при захтеву за истовремени пренос података.

Приоритети преноса података

MDM система ће сачувати све верзије података о потрошњи који су примљени од стране управљачког АММ Центра. У циљу прилагођавања да MDM систем може да одради хитну обраду података у складу са критичним ситуацијама, када је потребно обрадити више захтева практично у истом тренутку, неопходно је да се на њему реализује механизам обраде података по приоритету. MDM систем треба да подржава механизам за одређивање приоритета обраде у односу на податке који ће бити достављени од стране АММ Центра. Приоритет треба да буде заснован на времену и датуму настанка податка о потрошњи.

АММ Центар треба да буде способан да омогући слање свих података о очитаној потрошњи сваког дана за претходни дневни период очитавања. Да би се трансмисија података успешно обављала, неопходно је да сви процесни часовници на свим рачунарима у оквиру предметних подсистема буду временски синхронизовани.

Потврда

Након што је сваки податак који је послат од стране АММ Центра, примљен и обрађен у циљу провере од стране MDM система, MDM систем ће послати поруку АММ Центру у циљу потврде успешног пријема поруке или евентуалног проблема при трансферу.

2.4.2 Достављање извештаја MDM систему од стране АММ Центра

АММ Центар треба да доставља MDM систему извештаје који су дефинисани овим документом. MDM систем треба да архивира достављене извештаје.

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА НИСКОНАПОНСКИ КОНЦЕНТРАТОР

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ НИСКОНАПОНСКОГ КОНЦЕНТРАТОРА

КОНСТРУКЦИЈА: **Fanless Embedded PC** - Концентратор је реализован без покретних делова, у складу са стандардима за индустријске рачунаре (отпорност на температуру, влагу, прашину, вибрације, електромагнетно зрачење и сл.) и прилагођен је за услове рада у ТС.

- 1.1. НАПАЈАЊЕ: **АС: 1x230V или 3x230V, 50Hz, Опционо, DC: 24V.**
- 1.2. МОНТАЖА: **вертикална (Wall mounted).**
- 1.3. ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: **од -20 C до +55 C.**
- 1.4. МАКСИМАЛНА ОПЕРАТИВНА ВЛАЖНОСТ: **90%.**
- 1.5. ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВЕК: **10 година.**
- 1.6. МАКСИМАЛНЕ ДИМЕНЗИЈЕ КУЋИШТА (ШхДхВ): **400x400x200 (mm).**
- 1.7. БРОЈ ПОДРЖАНИХ БРОЈИЛА (КАПАЦИТЕТ): **1000 бројила.**
- 1.8. МЕМОРИЈА ЗА СКЛАДИШТЕЊЕ (STORAGE):
 - Капацитет: **мин. 4 GB.**
- 1.9. КОМУНИКАЦИОНИ ПОРТОВИ (минимално):
 - **1xLAN 10/100, RJ45.**

КОМУНИКАЦИОНИ ПОРТОВИ ЗА КОМУНИКАЦИЈУ СА мобилним (целуларним) или PLC модемом – у зависности од изведбе мобилног (целуларног) или PLC модема):

- У случају да је мобилни (целуларни) модем изведен као спољашњи уређај, **одговарајући комуникациони порт за комуникацију са мобилним (целуларним) модемом;**
- У случају да је PLC модем изведен као спољашњи уређај, **одговарајући комуникациони порт за комуникацију са PLC модемом.**

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

- **1xUSB (минимално 2.0)**
- **1xRS-232 (Изолован)**
- **1xRS-485 (Изолован)**

1.10. ОСТАЛИ ПОРТОВИ (опционо):

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

1.11. ХАРДВЕРСКИ МОНИТОРИНГ: **контролни тајмер (Watchdog timer), опционо мониторинг температуре CPU и кућишта.**

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

1.13. ЗАШТИТА ОД ПРОДОРА ВОДЕ И ПРАШИНЕ: **IP 51 или бољи**

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

2. УЛОГА И ФУНКЦИЈЕ КОНЦЕНТРАТОРА

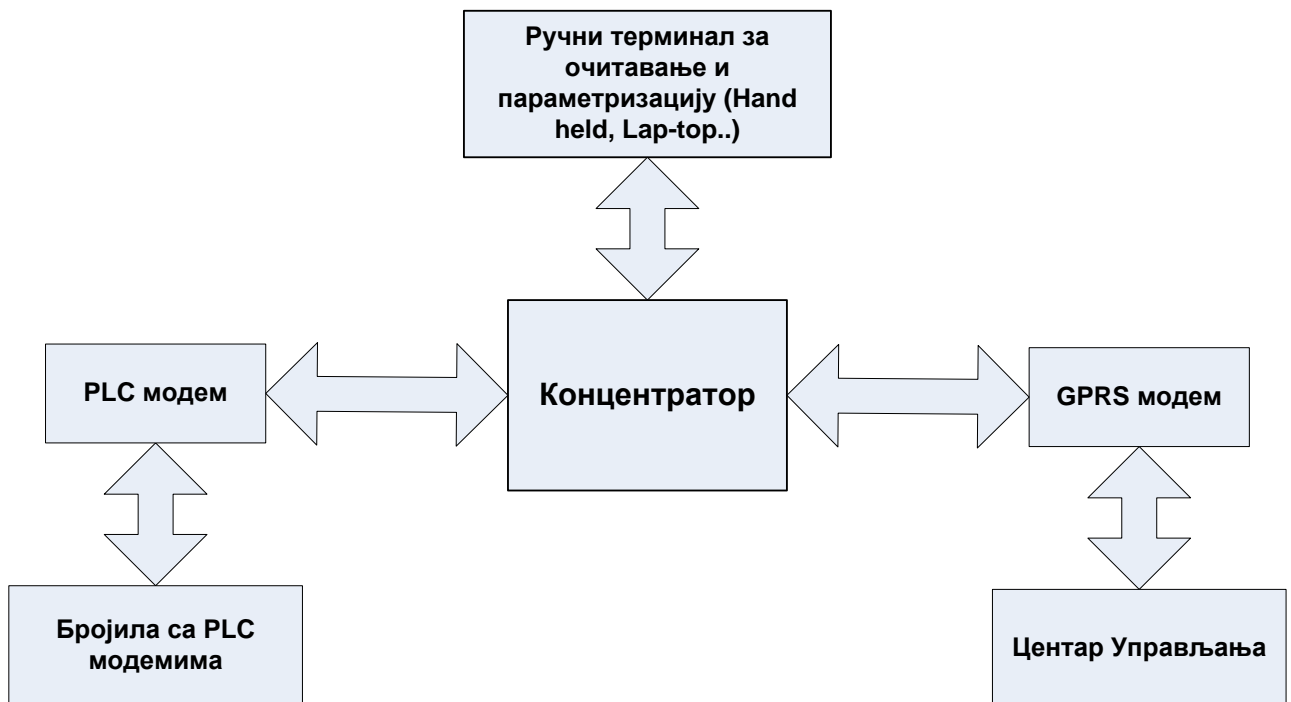
2.1 УЛОГА КОНЦЕНТРАТОРА

Концентратор је уређај који аутоматски или на захтев извршава функције читавања 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 приоритетима које ти програми/распореди имају. На захтев АММ Центра или по програму/распореду јављања концентратор треба да меморисане податке достави АММ Центру или да на захтев 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.



Слика 3. 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 читавања, параметризације и предају података.

Локални приступ се користи током инсталационог поступка или за обављање осталих послова одржавања, за локално читавање и конфигурирање 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, где су обично концентратори и смештени.

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

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

Очекује се да ће се током животног века концентратора и система уопште, појавити нове комуникационе технологије као и додатни захтеви 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 следеће функције:

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

2.2.1 Функције читавања и меморисања (архивирања)

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

1. Према намени бројила која се читавају:

- Бројила за укупно мерење у ТС.
- Бројила за јавну расвету.
- Контролна бројила.
- Бројила код купаца – Домаћинства.
- Бројила код купаца – Уговорни купци.

2. Према врсти/типу бројила која се читавају:

- Монофазна.
- Трофазна.
- Директне мерне групе.
- Полуиндиректне мерне групе.

3. Према количини бројила која се читавају:

- Читавање појединачног бројила.
- Читавање групе бројила.

4. Према учестаности читавања:

- Аутоматизовано читавање по распореду.
- Читавање по захтеву.
- Периодично читавање по захтеву.
- Посебно читавање по захтеву.

Подаци који се читавају по распореду:

- Дневна стања регистара.
- Статуси бројила.
- Дневник квалитета испоруке електричне енергије.
- Дневник догађаја.
- Профил оптерећења.
- Сатна стања регистара.
- Стања месечних обрачунских регистара.
- Време и датум.

Подаци који се читавају по захтеву су, поред свих података који су наведени да се читавају по распореду и следећи :

- Ефективне вредности напона по фазама у тренутку читавања.
- Ефективне вредности струја по фазама у тренутку читавања.
- Тренутна снага (снага оптерећења у тренутку читавања).
- Тарифни програм.
- Период интеграције за 15-мин максималну снагу.
- Параметри за управљање потрошњом.

- Параметри 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 читавања у концентратору је тако реализована да омогућава све комбинације читавања (преко одговарајућих програма/распореда читавања) 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 месеци**, сем обрачунских података које мора да чува најмање **12 месеци**.

2.2.1.1 Предлог за Аутоматизовано читавање по распореду

Програме/распореде који се односе на овај тип читавања делимо на:

- Дневне.
- Недељне.
- Месечне.

Иницијални **дневни** програм/распоред читавања трофазних бројила (домаћинства) чита следеће:

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

Са садашњим техничким решењем за PLC комуникацију тешко је очекивати да ће се дневни програм у потпуности извршити код свих бројила на једном трафо-реону. Зато треба обезбедити такве алгоритме читавања који ће обезбедити да тачке 1, 2 и 3 дневног програма/распореда читавања 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 **недељни** програм/распоред читавања трофазних бројила (домаћинства) чита следеће:

1. Читавање сата реалног времена са свих бројила.

Иницијални **месечни** програм/распоред читавања трофазних бројила (домаћинства) чита следеће:

1. Читавање месечних обрачунских података са свих бројила.

Приоритет извршавања програма/распоред би требало да буде следећи:

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

Читавања по захтеву имају приоритет над аутоматизованим програмима/распоредима читавања.

2.2.2 Функција управљања/параметризације

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

1. Према намени бројила која се управљају/параметризују:

- Бројила за укупно мерење у ТС.
- Бројила за јавну расвету.
- Контролна бројила.
- Бројила код купаца – Домаћинства.
- Бројила код купаца – Уговорни купци.

2. Према врсти/типу бројила која се управљају/параметризују:

- Монофазна.
- Трофазна.
- Директне мерне групе.
- Полуиндиректне мерне групе.

3. Према количини бројила која се управљају/параметризују имамо:

- Управљање/параметризација појединачног бројила.
- Управљање/параметризација групе бројила.

Према учестаности, функцију можемо да поделимо на:

- Управљање/параметризовање по распореду.
- Управљање/параметризовање по захтеву.

Списак параметара:

- Синхронизација сата реалног времена.
- Прелазак са зимског на летње време.
- Промена тарифног програма.
- Промена периода приказа величине на дисплеју.
- Промена редоследа и одабир регистара за приказ на дисплеју.
- Улоге тастера – условно поновно укључење.
- Промена периода интеграције код 15-мин снаге.
- Напонски праг за одлуку о присутности фазе.
- Промена лимита максималне снаге.
- Промена позиције бистабилне склопке. Даљинско искључење/укључење купца.
- Контрола управљивог излаза.
- Аутоматско или условно поновно укључење.
- Казнено време.
- Промена регистара у оквирима профила.
- Промена периода за профиле.
- Напонски прагови везани за квалитет електричне енергије.
- Промена софтвера бројила.
- Промена кредита код Pre-Paid бројила.
- Слање порука купцу (HAN).

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

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

2.2.3 Функција комуникације

Концентратор је у комуникационом смислу реализован као уређај који комуницира са најмање две стране; са једне су бројила електричне енергије која се налазе у трафо-реону где је уграђен и концентратор док са друге стране комуницира са

АММ Центром. Обавезно је да веза преко оба комуникациона пута буде двосмерна.

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 који ће омогућити комуникацију концентратора и бројила.

PLC модем на концентратору задовољава опште захтеве из тачке 1. и 2. Техничких захтева за PLC модем као и посебне захтеве из тачке 2.1.

Комуникација са бројилима је тако реализована да је аутоматска детекција бројила новопостављених бројила обавезна. Подразумева се да никакве информације не треба обезбедити 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 обезбеђена самим протоколом у PLC модему.

Уколико сам концентратор реализује функцију додељивања репетиције, он у својој меморији памти комуникациону руту (топологију) ка сваком бројилу у својој мрежи и на захтев те информације доставља локално или даљински. Подразумева 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 мобилним (целуларним) модемом (обавезно има и GSM функционалност, због могућности реализације система са динамичким адресирањем мобилног (целуларног) модема) који ће омогућити двосмерну комуникацију концентратора и АММ Центра.

Мобилни (целуларни) модем задовољава техничке карактеристике из Техничких захтева за мобилни (целуларни) модем.

Комуникација са АММ Центром се иницира на неколико начина:

- По распореду аутоматског јављања концентратора.
- По ванредном захтеву концентратора.
- По захтеву 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 читавања и слања података према АММ Центру као примарних функција, ради и сам делимичну обраду прикупљених података.

На овај начин би се увела дистрибуирана обрада података и делимично 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 читавања, 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 одговарајућих аларма, статуса и догађаја, сачини извештај који ће бити по ванредном захтеву 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 бележе 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 обавештава 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар).

2.2.6 Функција администрације

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

- Преглед и синхронизацију програма/распореда читавања са АММ Центром или локалним преносним рачунаром.
- Преглед и синхронизацију програма/распореда управљања/параметризације са АММ Центром или локалним преносним рачунаром.
- Преглед и измену 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 измену параметара времена и учестаности јављања концентратора.
- Преглед и измену параметара догађаја за ванредно јављање концентратора.
- Преглед и измену комуникационих параметара концентратора.
- Преглед и измену свих осталих параметара концентратора.
- Измену управљачког софтвера концентратора.

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

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА АММ ГЕЈТВЕЈ/РУТЕР

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ АММ ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА

КОНСТРУКЦИЈА: АММ гејтвеј/рутер реализован је без покретних делова, у складу са стандардима за индустријске рачунаре (отпорност на температуру, влагу, прашину, вибрације, електромагнетно зрачење и сл.) и прилагођен је за услове рада у ТС.

- 1.1. НАПАЈАЊЕ: **АС: 1x230V или 3x230V, 50Hz, Опционо, DC: 24V.**
- 1.2. МОНТАЖА: **вертикална** (Wall mounted).
- 1.3. ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: **од -20 C до +55 C.**
- 1.4. МАКСИМАЛНА ОПЕРАТИВНА ВЛАЖНОСТ: **90%.**
- 1.5. ОЧЕКИВАНИ ЖИВОТНИ ВЕК: **10 година.**
- 1.6. МАКСИМАЛНЕ ДИМЕНЗИЈЕ КУЋИШТА (ШxДxВ): **400x400x200 (mm).**
- 1.7. БРОЈ ПОДРЖАНИХ БРОЈИЛА (КАПАЦИТЕТ): **1000** бројила.
- 1.8. КОМУНИКАЦИОНИ ПОРТОВИ (минимално):

- **1xLAN 10/100, RJ45.**

КОМУНИКАЦИОНИ ПОРТОВИ ЗА КОМУНИКАЦИЈУ СА GPRS или PLC модемом – у зависности од изведбе GPRS или PLC модема):

- У случају да је GPRS, PLC или RF модем изведен као спољашњи уређај, **одговарајући комуникациони порт за комуникацију са одговарајућим модемом;**
- GPRS, PLC или RF модеми могу се реализовати као слотови у оквиру уређаја.

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

- **1xUSB (минимално 2.0)**
- **1xRS-232 (Изолован)**
- **1xRS-485 (Изолован)**

- 1.9. ОСТАЛИ ПОРТОВИ (опционо):

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

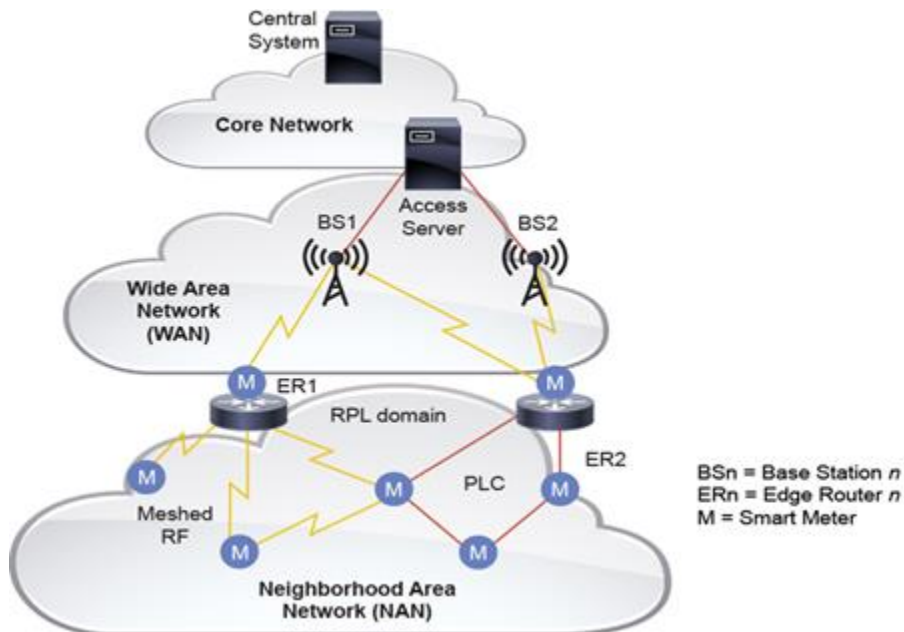
- 1.10. ХАРДВЕРСКИ МОНИТОРИНГ: **контролни тајмер (Watchdog timer), опционо мониторинг температуре CPU и кућишта.**
- 1.11. САТ РЕАЛНОГ ВРЕМЕНА (**Real Time Clock**)
- 1.12. ЗАШТИТА ОД ПРОДОРА ВОДЕ И ПРАШИНЕ: **IP 51 или бољи**

2. УЛОГА И ФУНКЦИЈЕ АММ ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА

2.1 УЛОГА ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА

Гејтвеј/рутер је уређај у оквиру АММ-а и Smart Grid мреже који омогућава end-to-end IP комуникацију у оквиру овог система. У случају АММ, то подразумева да свако бројило поседује IP адресу, а АММ апликације директно комуницирају са бројилима, без додатне функционалности на средњем нивоу (концентратор).

Наредна слика приказује ову архитектуру.



Слика 4. Општа архитектура IPv6 SG мреже

Једна од главних функција гејтвеја/рутера је прилагођавање IP пакета за PLC и RF окружење, што није идеално за комуникацију. Ово се обавља преко сегментације/десегментације IP пакета. Развијена је група протокола која омогућава стандардизацију оваквих техника комуникације. Наредна слика приказује протоколе у Smart Grid/АММ окружењу.

App. Layer	Web Services/EXI		SNMP, IPfix, DNS, NTP, SSH,...	IEC 61968 CIM ANSI C12.19/C12.22 DLMS COSEM	IEC 61850	IEC 60870	DNP	IEEE 1888	MODBUS
	HTTPS/CoAP								
Comm. Network Layer	Network Functionality	TCP/UDP							
		Routing – RPL		IPv6 / IPv4		Addressing, Multicast, QoS, Security			
		802.1x / EAP-TLS based Access Control Solution							
	PHY / MAC Functionality	6LoWPAN (RFC 6282)			IETF RFC 2464		IETF RFC 5072	IETF RFC 5121	
IEEE 802.15.4 MAC		802.15.4e MAC enhancements		IEEE 802.11 Wi-Fi	IEEE 802.3 Ethernet	2G / 3G / LTE Cellular	IEEE 802.16 WiMax		
		IEEE 802.15.4 MAC (including FHSS)	IEEE P1901.2 MAC						
IEEE 802.15.4 2.4GHz DSSS	IEEE 802.15.4g (FSK, DSSS, OFDM)	IEEE P1901.2 PHY							

Слика 5. Увођење постојећих IP, SG и SM протокола

Гејтвеј/рутер покрива 6LoWPAN делове протокола и уводи RPL: IPv6 протокол повезивања за Low Power и Lossy мреже. Пошто је гејтвеј/рутер намењен за коришћење у оквиру Smart Grid мрежа, IPv6 протокол је решење ком се даје предност, иако је тунелирање IPv6 преко IPv4 (на пример за увођење GPRS) такође могуће.

2.2 ФУНКЦИЈЕ ГЕЈТВЕЈА/РУТЕРА

Издвајају се две функционалне области:

- Повезивање између PLC и RF уређаја (бројила) и IP мреже.
- Безбедност

2.2.1 Повезивање (Routing)

Као што је раније наведено, IPv6 и RPL протокол користи се за комуникацију са бројилима заснованим на PLC или RF.

Гејтвеј/рутер треба да подржава најмање један од тражених протокола:

- G3 (PLC OFDM)
- PRIME (PLC OFDM)
- 1902.1 (RF и PLC OFDM)

2.2.2 Безбедност

Безбедност је од пресудног значаја за функционисање рутера/гејтвеја. Главне области обухватају:

- Контролу приступа,

Рутер треба да поседује могућност идентификације помоћу сертификата (нпр. X.509), као и сертификате бројила повезаних са њим на AAA серверу ради омогућавања њихове идентификације.

- Интегритет података, поверљивост и приватност,

Да би се обезбедила поверљивост података користе се механизми енкрипције доступни у различитим слојевима комуникационог стека (stack). Рутер/гејтвеј врши енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда за енкрипцију (Advanced Encryption Standard (AES)), односно најмање:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])
- Слој 4 (Datagram Transport Layer Settings [DTLS])

Откривање и ублажавање претњи

- Рутер треба да логички раздвоји различите функционалне елементе који не би требало да буду у међусобној комуникацији. На пример, саобраћај који долази од теренских техничара треба да буде логички одвојен од AMI и DA. Рутер треба да омогући VPN технологију и заштитни зид (firewall) за ту намену.
- Такође, евиденција догађаја (event log) са заштитних зидова (firewall), рутера, система за управљање мрежом (NMS) и head-end система, бројила и других крајњих тачака морају се прикупљати и преносити до SIEM алата (Security Incident and Event Manager).

Интегрисаност уређаја и платформе

- Рутер треба да има заштиту од неовлашћене манипулације коришћењем различитих механизма (браве, аларми и сл.).

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ

1 ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ GPRS МОДЕМА

- 1.1 GPRS MOBILE STATION CLASS: минимум **B**.
- 1.2 GPRS MULTI-SLOT CLASS: минимум **10**.
- 1.3 Dual Band GSM/GPRS: **900/1800 MHz**.
- 1.4 ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: од **-25 °C** до **+55 °C**.
- 1.5 ПРИКЉУЧАК ЗА СПОЉНУ АНТЕНУ: Треба да буде на располагању за уградњу на одређеним локацијама (нпр. **SMA**).

2. ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ

2.1 ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ

Мобилни (целуларни) модем обавезно има и GSM функционалност, због могућности реализације система са динамичким адресирањем мобилног (целуларног) модема.

Мобилни (целуларни) модем врши успоставу везе између концентратора/рутера/бројила на које је прикључен као екстерни комуникациони модул и АММ Центра.

Мобилни (целуларни) 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 места за најмање **5** бројева. Мора бити омогућено (даљински и локално) да се ова заштита може искључити као и измена листе дозвољених бројева.

Мобилни (целуларни) модем је конструисан и изведен тако да задовољава отпорност на пренапоне, као и на неправилно везивање бројила на мрежу, у истој мери колико је и бројило отпорно на исте поремећаје (нпр. атмосферско пражњење, неправилно везивање, прекид нултог проводника пре бројила, нестанак једне или две фазе и др).

За време трајања нерегуларних стања на мрежи, не условљава се функционисање модема.

Након престанка деловања поремећаја и успостављања номиналног режима рада, модем наставља правилно да функционише, без потребе за интервенцијом било које врсте (ресетовање, потврде и др).

Мобилни (целуларни) модем не сме да логички зависи од фабричког броја бројила, односно замена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замену, док софтвер у концентратору/АММ Центру спроводи логичку замену.

Пожељно је да мобилни (целуларни) модем аутоматски преузима серијски број бројила и да се под истим даље пријављује у систем.

Сваки мобилни (целуларни) модем је могуће хардверски ресетовати уколико модем није био активан дуже време. То се може обезбедити watchdog функцијом унутар самог мобилног (целуларног) модема или може бити иницирано из бројила/концентратора.

Сви комуникациони параметри који се налазе у модему у тренутку ресета остају сачувани.

На основу захтева корисника из АММ Центра, на основу унапред задатих задатака из АММ Центра, или локално преко преносног рачунара могуће је очитати и извршити промену конфигурације мобилног (целуларног) модема.

Функција очитавања и промене конфигурације мобилног (целуларног) модема, даљински из АММ Центра на основу захтева корисника, на основу унапред задатих задатака из АММ Центра, или локално преко преносног рачунара је обавезно омогућена.

Пожељно је да модем подржава рад у напредним мрежама мобилне технологије као што су: 3G, UMTS, LTE.

2.1.1 ДОДАТНИ ЗАХТЕВИ МОБИЛНОГ (ЦЕЛУЛАРНОГ) МОДЕМА ЗА БРОЈИЛА

Габарити и конектори целуларног модема су такви да омогућавају његово смештање 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 мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Све електричне везе мобилног (целуларног) модема са бројилом се остварују по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима).

Напајање мобилног (целуларног) модема је реализовано или у бројилу или унутар самог мобилног (целуларног) модема, тако да правилно ради у целом напонском опсегу рада мерних уређаја на које се прикључује, тј. од 57 V(AC) и 100 V(AC) за индиректне мерне групе па до 230 V(AC) за полуиндиректне, директне мерне групе, трофазна бројила и монофазна бројила.

Без обзира да ли је реализовано у бројилу или унутар самог мобилног (целуларног) модема, напајање модема је монофазно или трофазно, при чему укупна потрошња бројила и прикљученог мобилног (целуларног) комуникационог модула не премашује максимално дозвољену потрошњу тог типа бројила.

Због унификације, пожељно је да један тип мобилног (целуларног) модема ради на свим наведеним врстама бројила.

Мобилни (целуларни) модем у комуникацији са бројилом и АММ Центром користи комуникациони протокол дефинисан према **DLMS/COSEM** спецификацији.

2.1.2 ДОДАТНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОБИЛНИ (ЦЕЛУЛАРНИ) МОДЕМ ЗА КОНЦЕНТРАТОР

Мобилни (целуларни) модем се прикључује на концентратор преко наменског комуникационог порта уколико није изведен као интерни модул у концентратору. Замена тог интерног модула мора бити могућа без замене самог концентратора.

Напајање мобилног (целуларног) модема може бити аутономно или из самог концентратора. Уколико је изведено као аутономно, може бити изведено као монофазно или као трофазно или преко DC исправљача који се у том случају обавезно испоручује уз сам модем.

Уз овај мобилни (целуларни) модем обавезно се испоручује и антена са продужним каблом од најмање 5 м.

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА PLC МОДЕМ

1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА PLC МОДЕМ

PLC модем служи за комуникацију између бројила на које је прикључен као екстерни комуникациони модул, односно између бројила у које је интегрисан и са концентратором 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 обезбеђују тражене перформансе комуникације.

Радни температурни опсег свих PLC модема у систему је од -25 °C до $+55$ °C.

PLC модем је конструисан и изведен тако да задовољава отпорност на пренапоне, као и на неправилно везивање бројила на мрежу, у истој мери колико је и бројило отпорно на исте поремећаје (нпр. атмосферско пражњење, неправилно везивање, прекид нултог проводника пре бројила, нестанак једне или две фазе и др). За време трајања нерегуларних стања на мрежи, не условљава се функционисање модема.

Након престанка деловања поремећаја и успостављања номиналног режима рада, модем наставља правилно да функционише, без потребе за интервенцијом било које врсте (ресетовање, потврде и др).

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

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

1.1 ПОСЕБНИ ЗАХТЕВИ PLC МОДЕМА ЗА КОНЦЕНТРАТОР/РУТЕР

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

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

Уколико је PLC модем прикључен на концентратор као екстерни комуникациони модул, он се прикључује на наменски порт на концентратору. Такође, мора да има одговарајуће конекторе за директно прикључење све три фазе напона како би се PLC комуникација могла несметано одвијати по свим фазама.

1.2 ПОСЕБНИ ЗАХТЕВИ PLC МОДЕМА ЗА БРОЈИЛА

PLC модем за бројила може бити као посебан спољашњи модул, који се монтира испод поклопца прикључнице бројила или испод посебног поклопца на телу кућишта бројила, или унутар кућишта самог бројила (бројило са интегрисаном PLC модемом).

Пожељно је да су PLC модеми реализовани на такав начин да омогућавају и комуникацију преко RF, у случају да PLC комуникација не може да се оствари, односно у случају када је потребно успоставити интерфејс између RF и PLC модула.

Начин извођења PLC модема (екстерни или интегрисани) је ствар захтева дистрибутера електричне енергије.

1.2.1 ЕКСТЕРНИ PLC МОДЕМ

Габарити и конектори екстерног PLC модема су такви да омогућавају његово смештање 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 мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Екстерни PLC модем је везан на бројило преко наменског електричног интерфејса на бројилу.

Све електричне везе екстерног PLC модема са бројилом се остварују по “PLUG IN” принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима).

Екстерни PLC модем за бројила за комуникацију користи најмање једну фазу.

Напајање екстерног PLC модема је реализовано или из бројила или унутар самог PLC модема.

Без обзира да ли је реализовано из бројила или унутар самог PLC модема, напајање модема је најмање монофазно, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује максимално дозвољену потрошњу тог типа бројила.

Због унификације, пожељно је да један тип екстерног PLC модема ради на следећим врстама бројила: монофазна, трофазна, директне мерне групе и полуиндиректне мерне групе.

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

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

1.2.2 ИНТЕГРИСАНИ PLC МОДЕМ

У оквиру кућишта бројила интегрисан је PLC модем.

Интегрисани PLC модем за бројила за комуникацију користи најмање једну фазу.

Како је интегрисани PLC модем саставни део бројила, укупна потрошња бројила и интегрисаног комуникационог модема не премашује максимално дозвољену потрошњу тог типа бројила.

2. ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ OFDM PLC МОДЕМА

2.1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА OFDM PLC КОМУНИКАЦИЈУ

OFDM PLC комуникација мора да испуни следеће захтеве:

1. PLC комуникација треба да буде у складу са бар једним од следећих докумената:
 - PRIME Specification¹
 - G3-PLC Specification²
 - IEEE1901.2³
2. PLC комуникација мора да подржава у потпуности IP протокол, с тим што се предност даје IPv6 протоколу.
3. PLC комуникација на апликативном нивоу треба да буде према **DLMS/COSEM** спецификацији.

2.1.1 ПОСЕБНИ ЗАХТЕВИ ЗА ИНТЕГРИСАНИ OFDM PLC МОДЕМ ЗА БРОЈИЛА

Пожељно је да су PLC модеми реализовани на такав начин да подржавају G3, PRIME и IEEE1901.2 стандарде простом изменом фирмвера.

¹ http://www.prime-alliance.org/?page_id=769

² <http://www.g3-plc.com/content/g3-plc-specifications>

³ <http://standards.ieee.org/findstds/standard/1901.2-2013.html>

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА РАДИО МОДЕМ

1. ОПШТИ ЗАХТЕВИ ЗА РАДИО МОДЕМ

Радио модем служи за комуникацију између бројила на које је прикључен као екстерни комуникациони модул, односно између бројила у које је интегрисан и са концентратором у ТС $x/0.4$ kV, који је такође опремљен одговарајућим радио модемом.

Радни температурни опсег свих радио модема у систему је од -25 C до +55 C.

Радио модем је конструисан и изведен тако да задовољава отпорност на пренапоне, као и на неправилно везивање бројила на мрежу, у истој мери колико је и бројило отпорно на исте поремећаје (нпр. атмосферско пражњење, неправилно везивање, прекид нултог проводника пре бројила, нестанак једне или две фазе и др). За време трајања нерегуларних стања на мрежи, не условљава се функционисање модема.

Након престанка деловања поремећаја и успостављања номиналног режима рада, модем наставља правилно да функционише, без потребе за интервенцијом било које врсте (ресетовање, потврде и др).

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

Сваки радио модем је опремљен watchdog функцијом која је задужена да хардверски ресетује радио модем уколико модем није био активан дуже време. Сви комуникациони параметри који се налазе у модему у тренутку ресета остају сачувани.

1.1 ПОСЕБНИ ЗАХТЕВИ РАДИО МОДЕМА ЗА КОНЦЕНТРАТОР/РУТЕР

Радио модем за концентратор може бити екстерни и интерни. У оба случаја његова модуларност се подразумева.

Уколико је радио модем прикључен на концентратор као екстерни комуникациони модул, он се прикључује на наменски порт на концентратору.

1.2 ПОСЕБНИ ЗАХТЕВИ РАДИО МОДЕМА ЗА БРОЈИЛА

Радио модем за бројила може бити као посебан спољашњи модул, који се монтира испод поклопца прикључнице бројила или испод посебног поклопца на телу кућишта бројила, или унутар кућишта самог бројила (бројило са интегрисаном радио модемом).

Пожељно је да су радио модеми реализовани на такав начин да омогућавају и PLC комуникацију, у случају када је једноставније успоставити PLC комуникацију, односно у случају када је потребно успоставити интерфејс између RF и PLC модула.

Начин извођења радио модема (екстерни или интегрисани) је ствар захтева дистрибутера електричне енергије.

1.2.1 ЕКСТЕРНИ РАДИО МОДЕМ

Габарити и конектори екстерног радио модема су такви да омогућавају његово смештање 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 мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Екстерни радио модем је везан на бројило преко наменског електричног интерфејса на бројилу.

Све електричне везе екстерног радио модема са бројилом се остварују по “PLUG IN” принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима).

Напајање екстерног радио модема је реализовано или из бројила или унутар самог радио модема.

Без обзира да ли је реализовано из бројила или унутар самог радио модема, напајање модема је најмање монофазно, при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује максимално дозвољену потрошњу тог типа бројила.

Због унификације, пожељно је да један тип екстерног радио модема ради на монофазним и трофазним бројилима. Радио модем не сме логички да зависи од фабричког броја бројила, односно замена старог и инсталација новог се своди на просту физичку замену, док софтвер у концентратору/АММ Центру спроводи логичку замену.

Пожељно је да радио модем аутоматски транспортује серијски број бројила и да се под истим даље пријављује у систем.

1.2.2 ИНТЕГРИСАНИ РАДИО МОДЕМ

У оквиру кућишта бројила интегрисан је радио модем.

Како је интегрисани радио модем саставни део бројила, укупна потрошња бројила и интегрисаног комуникационог модема не премашује максимално дозвољену потрошњу тог типа бројила.

2 ОСНОВНЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ РАДИО МОДЕМА

- 2.1** 6LoWPAN - IPv6 преко Low power Wireless Personal Area Networks
- 2.2** Mesh topology
- 2.3** ОПЕРАТИВНИ ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ: од -25 °C до +55 °C.
- 2.4** ПРИКЉУЧАК ЗА СПОЉНУ АНТЕНУ: Треба да буде на располагању за уградњу на одређеним локацијама (нпр. SMA).

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНУ СКЛОПКУ)

1. ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Прекидачки модул за управљање потрошњом може бити реализован унутар кућишта самог бројила (бројило са интегрисаном склопком), или као посебан спољашњи модул, који се монтира испод поклопца прикључнице бројила или испод целог бројила.

Реализован је на такав начин, да у случају када је могућно спољном акцијом извршити промену стања склопке, бројило спољну акцију обавезно детектује и уписује у дневник догађаја.

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

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

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

У зависности од захтева дистрибутера електричне енергије, односно самих конструкционих карактеристика бројила у случају да није постављен експлицитан захтев од стране дистрибутера електричне енергије, прекидачки модул може бити изведен као интегрисани или спољашњи.

1.1 ИНТЕГРИСАНИ ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Интегрисани 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 саставни део бројила, при чему су задовољени захтеви из тачке 1.1.8.

Произвођач бројила мора доставити одговарајућу документацију (атесте) којом доказује да је задовољио наведене стандарде за бројило са интегрисаним прекидачким модулом.

1.2 СПОЉАШЊИ ПРЕКИДАЧКИ МОДУЛ (БИСТАБИЛНА СКЛОПКА)

Спољашњи 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 монтира се као продужена прикључница испод поклопца прикључнице, или као посебан модул испод целог бројила, при чему су задовољени захтеви из тачке 1.1.8. (димензија h_4) и из тачке 1.1.9. (прикључница) техничких спецификација за бројила.

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

У случају када се дистрибутер определи за бројило са спољашњим прекидачким модулом, функције бројила нису условљене прикључењем спољашњег прекидачког модула. Изузетак су једино опције управљања потрошњом - даљинско искључење/укључење купца и лимитирање дозвољене максималне снаге.

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОНОФАЗНА
И ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА МОНОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

МОНОФАЗНО БРОЈИЛО СА МОГУЋНОШЋУ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ МОНОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (МОНОФАЗНО БРОЈИЛО СА УПРАВЉАЊЕМ ПОТРОШЊОМ)

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1.1. НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за монофазни двожишни 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:

Просечна средња снага напонског кола бројила при референтном напону, референтној температури од 23°C и референтној фреквенцији не сме да прелази вредност од **5 W** и **25 VA** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

Сопствена потрошња струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 °C не сме да прелази вредност од **2.5 VA** за бројило класе **2**, односно **4 VA** за бројило класе **1** (стандард **SRPS EN 62053-21**).

1.1.6. МИНИМАЛНА НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ:

За активну енергију и снагу	
По стандарду SRPS EN 62053-21	2
По стандарду SRPS EN 50470-3	A

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

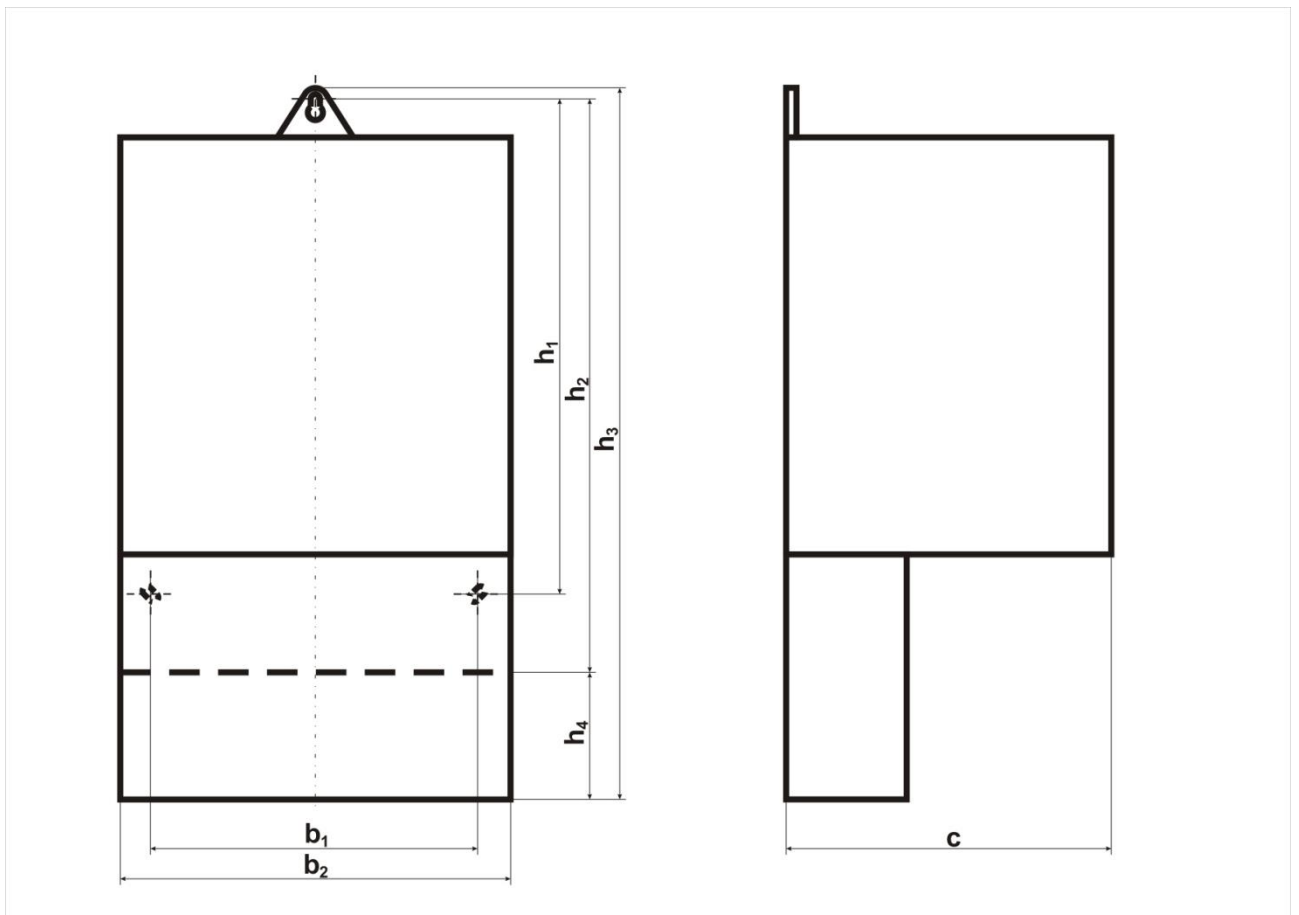
1.1.8. ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мере) морају бити урађене према слици 6.

Све мере су у mm.

b ₁	b ₂	C	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄ *
105± 1	≤ 135	≤ 140	≤ 155	≤ 171	≤ 240	≥ 40

* Наручилац задржава право да, у складу са својим потребама, дефинише и друге вредности за минималан износ h₄



Слика 6: Принципијелна скица бројила

Димензија h_4 мора да задовољава наведени услов за све уводнике проводника, без обзира на облик поклопца и мери се од најнижег дела прикључнице (краја уграђеног прекидачког модула када је монтиран) до доњег дела њеног поклопца вертикално испод уводника проводника на прикључници.

1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

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

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да, при максималном моменту притезања завртња дефинисаног од стране произвођача, потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресека и сл.).

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

1.1.10. ДИСПЛЕЈ

Вредности мерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

Дисплеј може бити изведен као сегментни, „dot matrix“ и др, све док је обезбеђен приказ података у складу са захтевом.

LC дисплеј ради у аутоматском и мануелном режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануелног режима рада дисплеја се врши једноставно, на пример, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који

се дисплеј враћа из мануелног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани).

У аутоматском режиму вредности мерених и регистрованих величина приказују се циклично. Иницијално се на дисплеју бројила циклично смењују само обрачунски елементи и тренутно време и датум, при чему је период приказа од 5 до 20 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).

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

Приказ вредности мерених величина обухвата најмање 8 (осам) места где је број целих места најмање 6 (шест), а број децималних места најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 5 (пет) места, с тим да се за приказ децималних места користе бар 2 (два) места, а остало за приказ целих места.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је минимално 5 (пет) места.

Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

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

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мерене величине	7 mm
- за карактеристичне кодове	5 mm

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

На дисплеју морају постојати минимално следеће информације:

- Вредност мерених величина,
- Јединица мерене величине,
- Карактеристични код у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**,
- Индикација присуства фазе,
- Индикација тренутне тарифе.

Приступ обрачунским елементима за претходне обрачунске периоде (минимално за 3 (три) периода) је реализован на врло једноставан начин, при чему су вредности груписане по обрачунском периоду и хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

1.1.11. ТАСТЕРИ

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

1.1.12. БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смештања мерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

1.1.13. ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило обавезно има оптички (преко LE диоде) импулсни излаз. Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, изведен је као галвански изолован, пасиван и на одговарајућем прикључку прикључнице.

1.1.14. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

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

1.1.15. КОНСТАНТА БРОЈИЛА

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

Оптички – **1000 imp/KWh (imp/kVArh)**.

Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, константа износи

Електрични – **500 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 ЈП ЕПС.

Радна температура је у опсегу од – 25 °C до + 55 °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 МЕРИЛА

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

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

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мери као и да се могу слагати у компактну целину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде поуздано причвршћено.

За бројило код ког је предвиђена уградња спољашњег комуникационог модула, у оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор је тако реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца, прикључци за сигнализацију / контролу тарифе и сл.) и не омета директан приступ прикључници и помоћним контактима. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Укупне димензије (главне мере) самог бројила, као и бројила са уграђеним комуникационим и/или спољашњим прекидачким модулом морају бити урађене према димензијама из тачке 1.1.8.

1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

Редослед прикључења проводника «улаз – излаз», као ни укрштање фазног и нулног проводника не утиче на тачност и исправно мерење.

1.2.3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтева регулатива из ове области по стандардима **SRPS EN 62052 – 11** и **SRPS EN 62053 – 21**, односно **SRPS EN 50470-1** и **SRPS EN 50470-3** (за бројила по MID директиви).

1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **SRPS EN 62052 – 11**, односно **SRPS EN 50470-1** (за бројила по MID директиви).

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

Ознака у форми бар-кода са типом бројила са позиције 16 је опциона, а може се садржати и у ознаци у форми бар-кода са позиције 15.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 17 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 серијским бројем бројила. Серијски број у форми бар кода мора бити исти као серијски број под р.бр. 1. ове табеле, односно садржати га недвосмислено.)
16.	Ознака у форми бар – кода са типом бројила. Ознака типа у форми бар кода мора бити еквивалентна ознаци типа под р.бр. 3 ове табеле, односно на једнозначан начин обележавати тип бројила.
17.	Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места

1.2.5. ЗАПТИВЕНОСТ

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

2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

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

2.1.2. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануелном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.1.3. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери и приказује на LC дисплеју на захтев тренутну активну снагу.

2.1.4. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 (два) профила мерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 5 (пет) одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

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

Иницијално бројило снима следеће профиле:

2.1.4.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вредност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

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

2.1.4.2. ПРОФИЛ ВРЕДНОСТИ САТНЕ ПОТРОШЊЕ

Бројило снима и региструје вредности сатне потрошње сваких 60 мин. Време снимања и регистровања вредности сатне потрошње је иницијално на пун сат.

Вредности сатне потрошње могу бити приказане апсолутно (вредности регистара) или релативно (прираштаји регистара).

Меморија за смештај профила вредности сатне потрошње је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

2.1.5. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

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

Сваки од тих меморијских регистара је својеврстан дневник догађаја за ту врсту догађаја (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења, управљање потрошњом и др.). Могуће је обједињавање посебних дневника догађаја у један јединствени Дневник догађаја.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Пожељно је да се кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у дневнике догађаја уреди према препорукама које су дате у IDIS или одговарајућој спецификацији.

Дневници догађаја нису избрисиви никаквом спољном интервенцијом.

2.1.6. МЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност напона по свакој фази.

2.1.7. МЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност струје по свакој фази.

2.1.8. ПРИСУСТВО ФАЗЕ

Бројило има индикацију присуства фазног напона на прикљученом проводнику. Функција индикације фазе даје информацију о присуству фазе.

2.1.9. ВРЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује време и датум са интерног уклопног часовника.

2.1.10. ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **SRPS EN 62052-21** и **SRPS 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.

Резервно напајање интерног часовника служи за очување податка о реалном времену.

Бројило поседује календар реалног времена.

2.1.11. РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 7 дана.

Животни век батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни век батерије краћи од периода важења пломбе Дирекције за мере и драгоцене метале, замена батерије мора бити тако реализована да не захтева скидање пломбе Дирекције за мерење и драгоцене материјале. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замену батерије не дође до губитака података у бројилу. Приликом процеса замене батерије, не условљава се приказ сата на дисплеју.

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

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије. У случају када се детектује нерегуларно стање батерије (квар, испражњеност или непостојање), реализована је функција јасног приказа нерегуларног стања.

2.1.12. ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

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

2.1.13. ТРЕНУТНА ТАРИФА

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

2.1.14. ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидети могућност дефинисања четири различите сезоне, бар три различита дана у оквиру сезоне и бар два различита дана за празнике.

Број промена тарифе у току дана је минимално осам.

2.1.15. ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мерења (скидање поклопца прикључнице, отварање кућишта бројила, измена параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

Уколико је кућиште бројила фабрички затворено на такав начин да га није могуће отворити без трајне, јасно видљиве и лако уочљиве деформације или оштећења кућишта бројила или његових делова („sealed for life“), функција евидентирања отварања кућишта бројила није неопходна.

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

2.1.15.1. ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад.

По детектовању магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад, у дневник догађаја се записује време и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

2.1.16. НЕПРОМЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису променљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису променљиви. Ови подаци се налазе у делу 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, мењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у месецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забележи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара.

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 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен 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 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).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мерног дела бројила.

Комуникациони део бројила је изведен тако да омогућава комуникацију бројила преко свих комуникационих интерфејса на бројилу, без утицаја на мерни део бројила.

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

Све електричне везе комуникационог модула са бројилом се остварују по “PLUG IN” принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтеве из тачке 1.1.5.

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

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

У бројилу су реализовани следећи интерфејси:

1. **Оптички интерфејс:** инфрацрвени (IR) порт физичких карактеристика у складу са стандардом **SRPS EN 62056-21**.
2. **Електрични интерфејс број 1**, који се користи за спрегу са комуникационим модулом за даљинско читавање (мобилни модем, PLC модем и сл.).

Имплементирани комуникациони протокол је **DLMS/COSEM**.

3. **Електрични интерфејс број 2**, који се користи за управљање прекидачким модулом за даљинско искључење/укључење купца - у случају да је исти реализован спољашњим прекидачким модулом (тачка 1.2. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

У случају интегрисаног прекидачког модула електрични интерфејс број 2. није обавезан.

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

4. **Електрични интерфејс број 3**, који се користи за повезивање бројила са HAN (Home Area Network) модемом/модулом (у зависности од изведбе).

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

5. **Електрични интерфејс број 4**, који се користи за повезивање бројила и осталих мерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије (поглавље 2.7).

Може бити реализован и преко постојећих електричних интерфејса, на начин да не омета комуникацију са осталим модулима.

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Електрични интерфејс број 2, број 3 и број 4, као и остали додатни наменски интерфејси могу бити реализовани:

- путем посебног конектора на самом бројилу (нпр, помоћни контакти) или
- путем посебног конектора на комуникационом модулу за даљинско читавање (GPRS модем, PLC модем и сл.), или
- путем посебног конектора на спољашњем прекидачком модулу, или

- путем одговарајућег модула за проширење спољних интерфејса. У том случају се поменути модул обавезно испоручује са бројилом.

2.2.1.1. ЦЕЛУЛАРНА КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено GPRS комуникационим модулом који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса, при томе су захтеви из тачака 1.1.8. (димензије) и 1.2.1. (кућиште) испуњени. Карактеристике GPRS комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за GPRS модем, тачке 1, 2.1. и 2.1.1.

2.2.1.2. PLC КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено PLC комуникационим модулом, који може бити изведен као:

- Екстерни PLC комуникациони модул, који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса. Карактеристике екстерног PLC комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за PLC модем, тачке 1, 2. и 2.2.1.
- Интегрисани PLC комуникациони модем, који је изведен унутар кућишта бројила. Карактеристике интегрисаног PLC комуникационог модема дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за PLC модем, тачке 1, 2. и 2.2.2.

У том случају, електрични интерфејс број 1. није обавезан.

2.2.1.3. РАДИО КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено радио комуникационим модулом, који може бити изведен као:

- Екстерни радио комуникациони модул, који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса. Карактеристике екстерног радио комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за радио модем, тачке 1, 2. и 1.2.1.
- Интегрисани радио комуникациони модем, који је изведен унутар кућишта бројила. Карактеристике интегрисаног радио комуникационог модема дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за радио модем, тачке 1, 2. и 1.2.2.

У том случају, електрични интерфејс број 1. није обавезан.

2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ И ТРОШИЛИМА

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.

Та функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Прекидачки модул може бити реализован као:

- Интегрисани прекидачки модул (бистабилна склопка). Карактеристике интегрисаног прекидачког модула су дате у тачки 1.1. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

- Спољашњи прекидачки модул (бистабилна склопка). Карактеристике спољашњег прекидачког модула су дате у тачки 1.2. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

У случају када је бројило са спољашњим прекидачким модулом, функције бројила нису условљене прикључењем спољашњог прекидачког модула. Изузетак су једино опције управљања потрошњом - даљинско искључење/укључење купца и лимитирање дозвољене максималне снаге.

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.

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

2.3.1. „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

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

2.3.2. „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

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

2.3.3. КОМАНДНИ ИЗЛАЗ

Бројило има минимум један командни излаз (независан релеј) за сигнализацију тренутне тарифе.

Командни излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика **230V, 2A**, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено аутоматски у складу са важећим тарифним програмом (сигнализација ниже тарифе), али се може програмирањем изменити начин активирања овог излаза.

2.3.4. ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

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

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

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

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

Казнено време је уговорено време које купац уговара са дистрибутером електричне енергије и дефинише време након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, а по истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира и купац се искључује.

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

Пожељно је да је унутар АМІ система или самог бројила предвиђен механизам обавештавања купца о статусу управљања потрошњом (на пример да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже, односно да је дошло до искључења због прекорачења лимита, односно да су се стекли услови за поновно укључење купца и сл).

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

2.3.5. 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 последњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

2.4.1. 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 10 записа.

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

2.4.2. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **SRPS 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 бележи 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 подржава опцију измене сопственог софтвера (firmware upgrade) у складу са директивом WELMEC 7.2, издање 5 или новије, Водич за софтвер (Директива Европске заједнице за мерне уређаје 2004/22/ЕС).

Независно од начина реализације софтвера бројила, измена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мења ни на који начин софтвер који је од пресудног значаја за метролошке карактеристике, мерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмењени и након измене софтвера.

Процедура измене софтвера у бројилу, локална и даљинска, спроводиће се у складу са важећом законском регулативом.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар).

Бројило ће по примању новог софтвера проверити његову конзистенцију и у случају да провера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забележити време и датум примања новог софтвера као и време и датум примене новог софтвера.

Бројило ће при примени 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.

2.6. 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).

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу

Поред ових могу се изводити и следеће провере: провера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Грешке и неправилности у раду бројила утврђене ауто-дијагностиком се уписују у дневник догађаја.

2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЕРА, ГАСОМЕРА И КАЛОРИМЕТАРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило поседује електрични интерфејс за прикључење осталих мерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомер, гасомер и калориметар.

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

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за читавање поменутих мерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтева дистрибутера електричне енергије.

2.8. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбедности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провером права приступа са најмање два нивоа приступа:

- 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 читавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене локалне измене параметара бројила, као и локалног укључења/искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене или скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), или тек након провере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају/преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измена параметара мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измене.

Не сме бити омогућена измена 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар).

ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

ТРОФАЗНО БРОЈИЛО СА МОГУЋНОШЋУ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНО БРОЈИЛО СА УПРАВЉАЊЕМ ПОТРОШЊОМ)

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1.1. НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за једнофазни двожицни директни прикључак.

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 °C и референтној фреквенцији не сме да прелази вредност од **5 W** и **25 VA** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

Сопствена потрошња сваког струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 °C не сме да прелази вредност од **2.5 VA** за бројило класе **2**, односно **4 VA** за бројило класе **1** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

1.1.6. МИНИМАЛНА НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ:

За активну енергију и снагу	
По стандарду SRPS EN 62053-21	2
По стандарду SRPS EN 50470-3	A

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

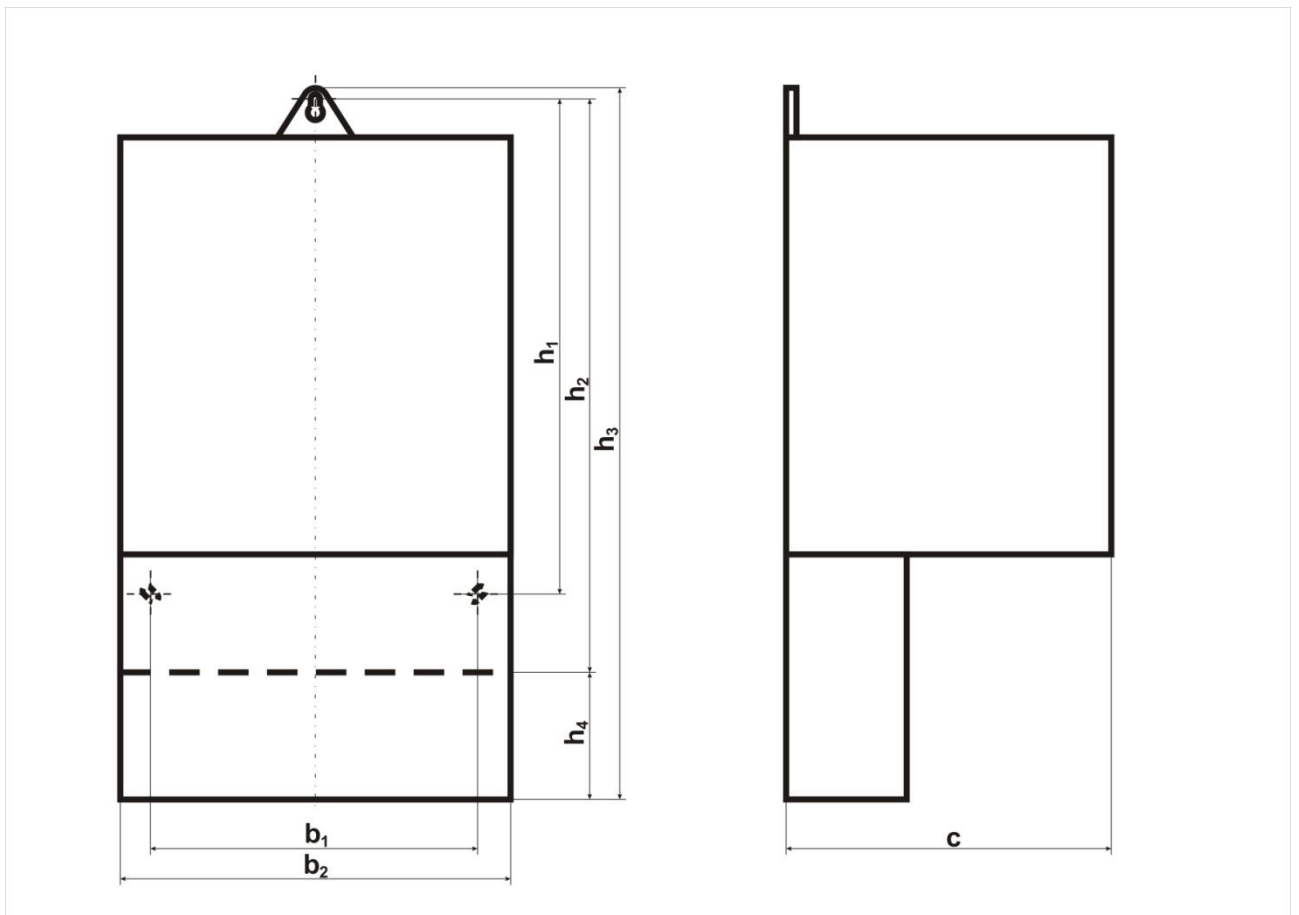
1.1.8. ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мере) морају бити урађене према слици 7.

Све мере су у mm.

b ₁	b ₂	C	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄ *
150± 1	≤ 180	≤ 150	≤ 230	≤ 265	≤ 330	≥ 40

* Наручилац задржава право да, у складу са својим потребама, дефинише и друге вредности за минималан износ h₄



Слика 7: Принципијелна скица бројила

Димензија h_4 мора да задовољава наведени услов за све уводнике проводника, без обзира на облик поклопца и мери се од најнижег дела прикључнице (краја уграђеног прекидачког модула када је монтиран) до доњег дела њеног поклопца вертикално испод уводника проводника на прикључници.

1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

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

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да, при максималном моменту притезања завртња дефинисаног од стране произвођача, потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресека и сл.).

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

1.1.10. ДИСПЛЕЈ

Вредности мерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

Дисплеј може бити изведен као сегментни, „dot matrix“ и др, све док је обезбеђен приказ података у складу са захтевом.

LC дисплеј ради у аутоматском и мануалном режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануалног режима рада дисплеја се врши једноставно, на пример, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који

се дисплеј враћа из мануалног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани).

У аутоматском режиму вредности мерених и регистрованих величина приказују се циклично. Иницијално се на дисплеју бројила циклично смењују само обрачунски елементи и тренутно време и датум, при чему је период приказа од 5 до 20 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).

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

Приказ вредности мерених величина обухвата најмање 8 (осам) места где је број целих места најмање 6 (шест), а број децималних места најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 5 (пет) места, с тим да се за приказ децималних места користе бар 2 (два) места, а остало за приказ целих места.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је минимално 5 (пет) места.

Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

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

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мерене величине	7 mm
- за карактеристичне кодове	5 mm

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

На дисплеју морају постојати минимално следеће информације:

- Вредност мерених величина,
- Јединица мерене величине,
- Карактеристични код у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**,
- Индикација присуства фаза,
- Индикација тренутне тарифе.

Приступ обрачунским елементима за претходне обрачунске периоде (минимално за 3 (три) периода) је реализован на врло једноставан начин, при чему су вредности груписане по обрачунском периоду и хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

1.1.11. ТАСТЕРИ

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

1.1.12. БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смештања мерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

1.1.13. ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило обавезно има оптички (преко LE диоде) импулсни излаз. Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, изведен је као галвански изолован, пасиван и на одговарајућем прикључку прикључнице.

1.1.14. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

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

1.1.15. КОНСТАНТА БРОЈИЛА

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

Оптички – **1000 imp/KWh (imp/kVAh)**.

Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, константа износи

Електрични – **500 imp/KWh (imp/kVAh)**

1.1.16. ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци ЈП ЕПС.

Радна температура је у опсегу од – 25 °C до + 55 °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 МЕРИЛА

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

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

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мери као и да се могу слагати у компактну целину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде поуздано причвршћено.

За бројило код ког је предвиђена уградња спољашњег комуникационог модула, у оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор је тако реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца, прикључци за сигнализацију / контролу тарифе и сл.) и не омета директан приступ прикључници и помоћним контактима. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Укупне димензије (главне мере) самог бројила, као и бројила са уграђеним комуникационим и/или спољашњим прекидачким модулом морају бити урађене према димензијама из тачке 1.1.8.

1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

1.2.2.1. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

Редослед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мерење.

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.

1.2.2.2. ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

У случају прекида нултог проводника пре 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.

1.2.2.3. НЕСТАНАК ЈЕДНЕ ИЛИ ДВЕ ФАЗЕ

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 захтева регулатива из ове области по стандардима **SRPS EN 62052 – 11** и **SRPS EN 62053 – 21**, односно **SRPS EN 50470-1** и **SRPS EN 50470-3** (за бројила по MID директиви).

1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **SRPS EN 62052 – 11**, односно **SRPS EN 50470-1** (за бројила по MID директиви).

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

Ознака у форми бар-кода са типом бројила са позиције 16 је опциона, а може се садржати и у ознаци у форми бар-кода са позиције 15.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 17 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 серијским бројем бројила. Серијски број у форми бар кода мора бити исти као серијски број под р.бр. 1. ове табеле, односно садржати га недвосмислено.)
16.	Ознака у форми бар – кода са типом бројила. Ознака типа у форми бар кода мора бити еквивалентна ознаци типа под р.бр. 3 ове табеле, односно на једнозначан начин обележавати тип бројила.
17.	Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места

1.2.5. ЗАПТИВЕНОСТ

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

2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

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

2.1.2. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануелном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.1.3. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери и приказује на LC дисплеју на захтев тренутну активну снагу.

2.1.4. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 (два) профила мерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 5 (пет) одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

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

Иницијално бројило снима следеће профиле:

2.1.4.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вредност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

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

2.1.4.2. ПРОФИЛ ВРЕДНОСТИ САТНЕ ПОТРОШЊЕ

Бројило снима и региструје вредности сатне потрошње сваких 60 мин. Време снимања и регистровања вредности сатне потрошње је иницијално на пун сат.

Вредности сатне потрошње могу бити приказане апсолутно (вредности регистара) или релативно (прираштаји регистара).

Меморија за смештај профила вредности сатне потрошње је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

2.1.5. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) бележи догађаје који се односе на мерење, 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.

Сваки од тих меморијских регистара је својеврстан дневник догађаја за ту врсту догађаја (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења, управљање потрошњом и др.). Могуће је обједињавање посебних дневника догађаја у један јединствени Дневник догађаја.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Пожељно је да се кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у дневнике догађаја уреди према препорукама које су дате у IDIS или одговарајућој спецификацији.

Дневници догађаја нису избрисиви никаквом спољном интервенцијом.

2.1.6. МЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност напона по свакој фази.

2.1.7. МЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност струје по свакој фази.

2.1.8. ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има индикацију присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција индикације фаза даје информацију о присуству појединих фаза.

2.1.9. ВРЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује време и датум са интерног уклопног часовника.

2.1.10. ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **SRPS EN 62052-21** и **SRPS 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.

Резервно напајање интерног часовника служи за очување податка о реалном времену.

Бројило поседује календар реалног времена.

2.1.11. РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 7 дана.

Животни век батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни век батерије краћи од периода важења пломбе Дирекције за мере и драгоцене метале, замена батерије мора бити тако реализована да не захтева скидање пломбе Дирекције за мерење и драгоцене материјале. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замену батерије не дође до губитака података у бројилу. Приликом процеса замене батерије, не условљава се приказ сата на дисплеју.

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

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије. У случају када се детектује нерегуларно стање батерије (квар, испразњеност или непостојање), реализована је функција јасног приказа нерегуларног стања.

2.1.12. ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

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

2.1.13. ТРЕНУТНА ТАРИФА

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

2.1.14. ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидети могућност дефинисања четири различите сезоне, бар три различита дана у оквиру сезоне и бар два различита дана за празнике.

Број промена тарифе у току дана је минимално осам.

2.1.15. ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мерења (скидање поклопца прикључнице, отварање кућишта бројила, измена параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

Уколико је кућиште бројила фабрички затворено на такав начин да га није могуће отворити без трајне, јасно видљиве и лако уочљиве деформације или оштећења кућишта бројила или његових делова („sealed for life“), функција евидентирања отварања кућишта бројила није неопходна.

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

2.1.15.1. ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад.

По детектовању магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад, у дневник догађаја се записује време и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

2.1.16. НЕПРОМЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису променљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису променљиви. Ови подаци се налазе у делу 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, мењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у месецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забележи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара.

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 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен 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 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).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мерног дела бројила.

Комуникациони део бројила је изведен тако да омогућава комуникацију бројила преко свих комуникационих интерфејса на бројилу, без утицаја на мерни део бројила.

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

Све електричне везе комуникационог модула са бројилом се остварују по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтеве из тачке 1.1.5.

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

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

У бројилу су реализовани следећи интерфејси:

1. **Оптички интерфејс:** инфрацрвени (IR) порт физичких карактеристика у складу са стандардом **SRPS EN 62056-21**.
2. **Електрични интерфејс број 1**, који се користи за спрегу са комуникационим модулом за даљинско читавање (мобилни модем, PLC модем и сл.).

Имплементирани комуникациони протокол је **DLMS/COSEM**.

3. **Електрични интерфејс број 2**, који се користи за управљање прекидачким модулом за даљинско искључење/укључење купца - у случају да је исти реализован спољашњим прекидачким модулом (тачка 1.2. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

У случају интегрисаног прекидачког модула електрични интерфејс број 2. није обавезан.

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

4. **Електрични интерфејс број 3**, који се користи за повезивање бројила са HAN (Home Area Network) модемом/модулом (у зависности од изведбе).

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

5. **Електрични интерфејс број 4**, који се користи за повезивање бројила и осталих мерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије (поглавље 2.7).

Може бити реализован и преко постојећих електричних интерфејса, на начин да не омета комуникацију са осталим модулима.

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Електрични интерфејс број 2, број 3 и број 4, као и остали додатни наменски интерфејси могу бити реализовани:

- путем посебног конектора на самом бројилу (нпр, помоћни контакти) или
- путем посебног конектора на комуникационом модулу за даљинско читавање (GPRS модем, PLC модем и сл.), или
- путем посебног конектора на спољашњем прекидачком модулу, или
- путем одговарајућег модула за проширење спољних интерфејса. У том случају се поменути модул обавезно испоручује са бројилом.

2.2.1.1. GPRS КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено GPRS комуникационим модулом који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса, при томе су захтеви из тачака 1.1.8. (димензије) и 1.2.1. (кућиште) испуњени. Карактеристике GPRS комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за GPRS модем, тачке 1, 2.1. и 2.1.1.

2.2.1.2. PLC КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено PLC комуникационим модулом, који може бити изведен као:

- Екстерни PLC комуникациони модул, који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса. Карактеристике екстерног PLC комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за PLC модем, тачке 1, 2. и 2.2.1.
- Интегрисани PLC комуникациони модем, који је изведен унутар кућишта бројила. Карактеристике интегрисаног PLC комуникационог модема дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за PLC модем, тачке 1, 2. и 2.2.2.

У том случају, електрични интерфејс број 1. није обавезан.

2.2.1.3. РАДИО КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено радио комуникационим модулом, који може бити изведен као:

- Екстерни радио комуникациони модул, који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса. Карактеристике екстерног радио комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за радио модем, тачке 1, 2. и 1.2.1.

- Интегрисани радио комуникациони модем, који је изведен унутар кућишта бројила. Карактеристике интегрисаног радио комуникационог модема дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за радио модем, тачке 1, 2. и 1.2.2.

У том случају, електрични интерфејс број 1. није обавезан.

2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ И ТРОШИЛИМА

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.

Та функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Прекидачки модул може бити реализован као:

- Интегрисани прекидачки модул (бистабилна склопка). Карактеристике интегрисаног прекидачког модула су дате у тачки 1.1. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).
- Спољашњи прекидачки модул (бистабилна склопка). Карактеристике спољашњег прекидачког модула су дате у тачки 1.2. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

У случају када је бројило са спољашњим прекидачким модулом, функције бројила нису условљене прикључењем спољашњег прекидачког модула. Изузетак су једино опције управљања потрошњом - даљинско искључење/укључење купца и лимитирање дозвољене максималне снаге.

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.

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

2.3.1. „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење/истеку казног времена, потребно је тастером/тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на бројилу (нпр. на дисплеју) сигнализира да је потребан услов за укључење остварен и да се очекује потврда преко тастера.

2.3.2. „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

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

2.3.3. КОМАНДНИ ИЗЛАЗ

Бројило има минимум један командни излаз (независан релеј) за сигнализацију тренутне тарифе.

Командни излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика **230V**, **2A**, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено аутоматски у складу са важећим тарифним програмом (сигнализација ниже тарифе), али се може програмирањем изменити начин активирања овог излаза.

2.3.4. ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

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

Вредности лимита снаге, времена затезања и казног времена се могу задавати даљински и локално.

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

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

Казнено време је уговорено време које купац уговара са дистрибутером електричне енергије и дефинише време након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, а по истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира и купац се искључује.

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

Пожељно је да је унутар АМИ система или самог бројила предвиђен механизам обавештавања купца о статусу управљања потрошњом (на пример да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже, односно да је дошло до искључења због прекорачења лимита, односно да су се стекли услови за поновно укључење купца и сл).

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

2.3.5. 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 последњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

2.4.1. 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 10 записа.

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

2.4.2. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **SRPS 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 бележи 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 подржава опцију измене сопственог софтвера (firmware upgrade) у складу са директивом WELMEC 7.2, издање 5 или новије, Водич за софтвер (Директива Европске заједнице за мерне уређаје 2004/22/ЕС).

Независно од начина реализације софтвера бројила, измена софтвера у бројилу је реализована на такав начин да не мења ни на који начин софтвер који је од пресудног значаја за метролошке карактеристике, мерне карактеристике (метрологију) бројила, податке који су меморисани у бројилу (податке о мерењу, статусе итд.), конфигурационе параметре или операционе параметре бројила - сви ти подаци остају неизмењени и након измене софтвера.

Процедура измене софтвера у бројилу, локална и даљинска, спроводиће се у складу са важећом законском регулативом.

Нови софтвер бројила ће бити достављен бројилу са параметром датума/времена примене новог софтвера (тј. бројило ће меморисати нови софтвер али ће га почети извршавати када се достигне задати параметар).

Бројило ће по примању новог софтвера проверити његову конзистенцију и у случају да провера не прође позитивно нови софтвер неће бити извршаван.

Бројило ће у Дневнику догађаја забележити време и датум примања новог софтвера као и време и датум примене новог софтвера.

Бројило ће при примени 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.

2.6. 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).

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу

Поред ових могу се изводити и следеће провере: провера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Грешке и неправилности у раду бројила утврђене ауто-дијагностиком се уписују у дневник догађаја.

2.7. ПОДРШКА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ВОДОМЕРА, ГАСОМЕРА И КАЛОРИМЕТРА (MULTI-UTILITY METERING)

Бројило поседује електрични интерфејс за прикључење осталих мерних уређаја који се могу налазити код купца електричне енергије. У најопштијем случају то су водомер, гасомер и калориметар.

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

Бројило у свом софтверу има одговарајуће алгоритме за читавање поменутих мерила и складиштење тако очитаних података.

Ова функција је предмет додатног захтева дистрибутера електричне енергије.

2.8. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбедности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провером права приступа са најмање два нивоа приступа:

- 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 читавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене локалне измене параметара бројила, као и локалног укључења/искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене или скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), или тек након провере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају/преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измена параметара мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измене.

Не сме бити омогућена измена 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар).

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА
БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА
БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТАН
ПРИКЉУЧАК**

**ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА БЕЗ МОГУЋНОСТИ
УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ**

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА БЕЗ УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ)

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1.1. НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични директни прикључак са три мерна 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 °C и референтној фреквенцији не сме да прелази вредност од **3 W** и **15 VA** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

Сопствена потрошња сваког струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 °C не сме да прелази вредност од **4 VA** за бројило класе **1** (стандард **SRPS EN 62053-21**).

1.1.6. МИНИМАЛНА НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ:

За активну енергију и снагу	
По стандарду SRPS EN 62053-21	1
По стандарду SRPS EN 50470-3	B
За реактивну енергију	
По стандарду SRPS EN 62053-23	3

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

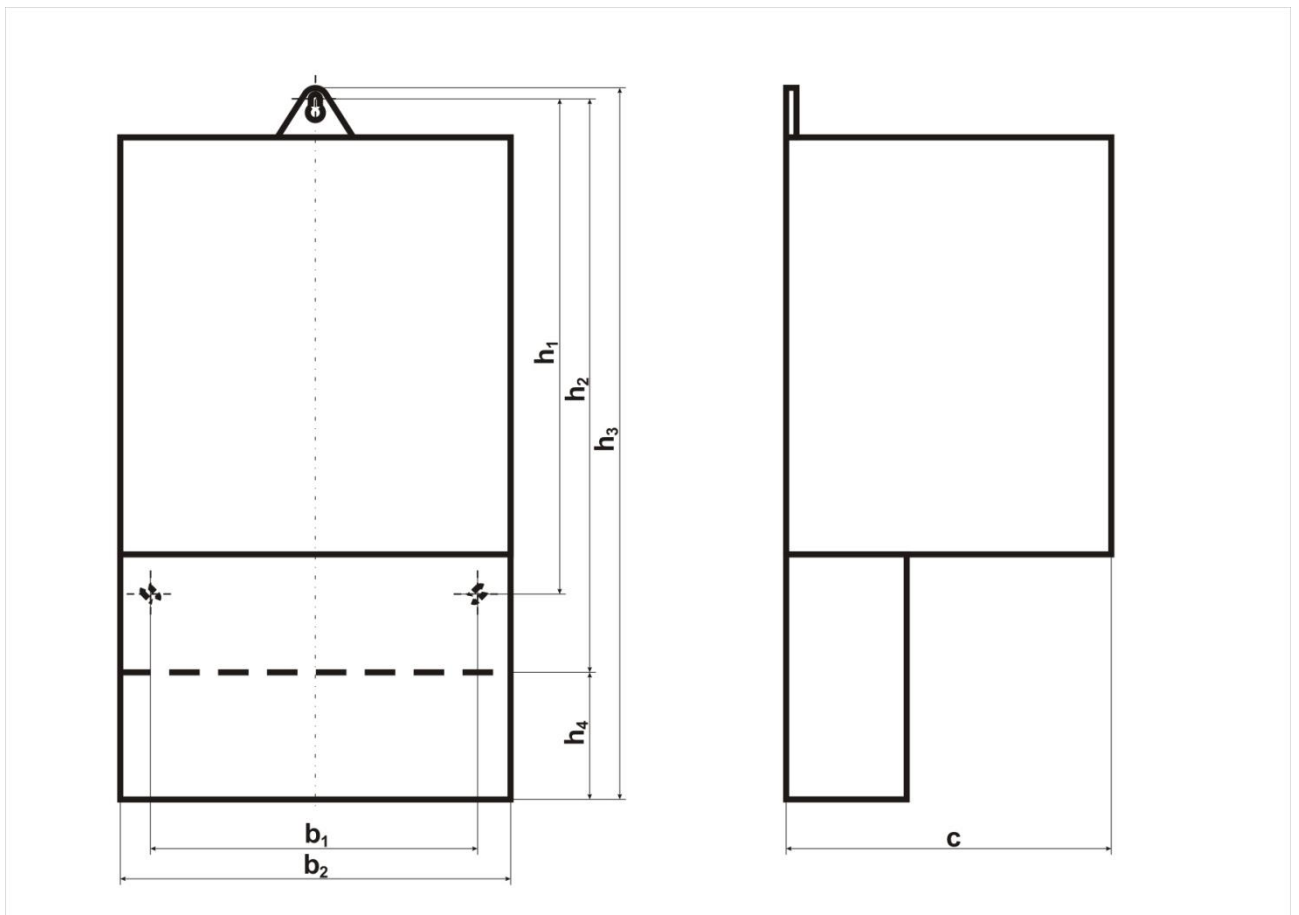
1.1.8. ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мере) морају бити урађене према слици 8.

Све мере су у mm.

b ₁	b ₂	C	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄ *
150± 1	≤ 180	≤ 150	≤ 230	≤ 265	≤ 330	≥ 40

* Наручилац задржава право да, у складу са својим потребама, дефинише и друге вредности за минималан износ h₄



Слика 8: Принципијелна скица бројила

Димензија h_4 мора да задовољава наведени услов за све уводнике проводника, без обзира на облик поклопца и мери се од најнижег дела прикључнице до доњег дела њеног поклопца вертикално испод уводника проводника на прикључници.

1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

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

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да, при максималном моменту притезања завртња дефинисаног од стране произвођача, потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресека и сл.).

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

1.1.10. ДИСПЛЕЈ

Вредности мерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

Дисплеј може бити изведен као сегментни, „dot matrix“ и др, све док је обезбеђен приказ података у складу са захтевом.

LC дисплеј ради у аутоматском и мануелном режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануелног режима рада дисплеја се врши једноставно, на пример, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који

се дисплеј враћа из мануелног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани).

У аутоматском режиму вредности мерених и регистрованих величина приказују се циклично. Иницијално се на дисплеју бројила циклично смењују само обрачунски елементи и тренутно време и датум, при чему је период приказа од 5 до 20 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).

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

Приказ вредности мерених величина обухвата најмање 8 (осам) места где је број целих места најмање 6 (шест), а број децималних места најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 5 (пет) места, с тим да се за приказ децималних места користе бар 2 (два) места, а остало за приказ целих места.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је минимално 5 (пет) места.

Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

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

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мерене величине	7 mm
- за карактеристичне кодове	5 mm

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

На дисплеју морају постојати минимално следеће информације:

- Вредност мерених величина,
- Јединица мерене величине,
- Карактеристични код у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**,
- Индикација присуства фаза,
- Индикација смера тока енергија
- Индикација тренутне тарифе

Приступ обрачунским елементима за претходне обрачунске периоде (минимално за 3 (три) периода) је реализован на врло једноставан начин, при чему су вредности груписане по обрачунском периоду и хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

1.1.11. ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који је лако доступан. Тастер, односно тастери омогућавају функције листања по менију, одабира жељеног менија, повратка на претходни ниво менија, повратка у аутоматски режим рада и сл.

1.1.12. БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смештања мерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

1.1.13. ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило обавезно има оптички (преко LE диоде) импулсни излаз. Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, изведен је као галвански изолован, пасиван и на одговарајућем прикључку прикључнице.

1.1.14. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

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

1.1.15. КОНСТАНТА БРОЈИЛА

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

Оптички – **1000 imp/KWh (imp/kVAh)**.

Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, константа износи

Електрични – **500 imp/KWh (imp/kVAh)**

1.1.16. ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци ЈП ЕПС.

Радна температура је у опсегу од – 25 °C до + 55 °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 МЕРИЛА

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

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

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мери као и да се могу слагати у компактну целину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде поуздано причвршћено.

За бројило код ког је предвиђена уградња спољашњег комуникационог модула, у оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор је тако реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прикључци за сигнализацију / контролу тарифе и сл.) и не омета директан приступ прикључници и помоћним контактима. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Укупне димензије (главне мере) самог бројила, као и бројила са уграђеним комуникационим модулом морају бити урађене према димензијама из тачке 1.1.8.

1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

1.2.2.1. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

Редослед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мерење.

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.

1.2.2.2. ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

У случају прекида нултог проводника пре 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.

1.2.2.3. НЕСТАНК ЈЕДНЕ ИЛИ ДВЕ ФАЗЕ

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 захтева регулатива из ове области по стандардима **SRPS EN 62052 – 11** и **SRPS EN 62053 – 21**, односно **SRPS EN 50470-1** и **SRPS EN 50470-3** (за бројила по MID директиви).

1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **SRPS EN 62052 – 11**, односно **SRPS EN 50470-1** (за бројила по MID директиви).

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

Ознака у форми бар-кода са типом бројила са позиције 16 је опциона, а може се садржати и у ознаци у форми бар-кода са позиције 15.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 17 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 серијским бројем бројила. Серијски број у форми бар кода мора бити исти као серијски број под р.бр. 1. ове табеле, односно садржати га недвосмислено.)
16.	Ознака у форми бар – кода са типом бројила. Ознака типа у форми бар кода мора бити еквивалентна ознаци типа под р.бр. 3 ове табеле, односно на једнозначан начин обележавати тип бројила.
17.	Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места

1.2.5. ЗАПТИВЕНОСТ

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

2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

Бројило мери активну енергију (ознака регистра 1.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануелном режиму рада дисплеја приказује се и вредност регистра 2.8.x (ознака регистра у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

2.1.2. РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мери утрошену реактивну енергију (ознака регистра 3.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануелном режиму рада дисплеја приказује се и вредност регистра 4.8.x (ознака регистра у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

2.1.3. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануелном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.1.4. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери и приказује на LC дисплеју на захтев тренутну активну снагу.

2.1.5. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 (два) профила мерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 5 (пет) одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

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

Иницијално бројило снима следеће профиле:

2.1.5.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вредност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

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

2.1.5.2. ПРОФИЛ ВРЕДНОСТИ САТНЕ ПОТРОШЊЕ

Бројило снима и региструје вредности сатне потрошње сваких 60 мин. Време снимања и регистровања вредности сатне потрошње је иницијално на пун сат.

Вредности сатне потрошње могу бити приказане апсолутно (вредности регистара) или релативно (прираштаји регистара).

Меморија за смештај профила вредности сатне потрошње је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

2.1.6. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) бележи догађаје који се односе на мерење, 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.

Сваки од тих меморијских регистара је својеврстан дневник догађаја за ту врсту догађаја (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења и др.). Могуће је обједињавање посебних дневника догађаја у један јединствени Дневник догађаја.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Пожељно је да се кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у дневнике догађаја уреди према препорукама које су дате у IDIS или одговарајућој спецификацији.

Дневници догађаја нису избрисиви никаквом спољном интервенцијом.

2.1.7. МЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност напона по свакој фази.

2.1.8. МЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност струје по свакој фази.

2.1.9. ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има индикацију присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција индикације фаза даје информацију о присуству појединих фаза.

2.1.10. ВРЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује време и датум са интерног уклопног часовника.

2.1.11. ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **SRPS EN 62052-21** и **SRPS 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.

Резервно напајање интерног часовника служи за очување податка о реалном времену.

Бројило поседује календар реалног времена.

2.1.12. РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 7 дана.

Животни век батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни век батерије краћи од периода важења пломбе Дирекције за мере и драгоцене метале, замена батерије мора бити тако реализована да не захтева скидање пломбе Дирекције за мерење и драгоцене материјале. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замену батерије не дође до губитака података у бројилу. Приликом процеса замене батерије, не условљава се приказ сата на дисплеју.

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

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије. У случају када се детектује нерегуларно стање батерије (квар, испражњеност или непостојање), реализована је функција јасног приказа нерегуларног стања.

2.1.13. ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

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

2.1.14. ТРЕНУТНА ТАРИФА

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

2.1.15. ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидети могућност дефинисања четири различите сезоне, бар три различита дана у оквиру сезоне и бар два различита дана за празнике.

Број промена тарифе у току дана је минимално осам.

2.1.16. ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мерења (скидање поклопца прикључнице, отварање кућишта бројила, измена параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

Уколико је кућиште бројила фабрички затворено на такав начин да га није могуће отворити без трајне, јасно видљиве и лако уочљиве деформације или оштећења кућишта бројила или његових делова („sealed for life“), функција евидентирања отварања кућишта бројила није неопходна.

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

2.1.16.1. ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад.

По детектовању магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад, у дневник догађаја се записује време и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

2.1.17. НЕПРОМЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису променљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису променљиви. Ови подаци се налазе у делу 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, мењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у месецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забележи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара.

2.1.18. ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

2.1.19. ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна и реактивна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен 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 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).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мерног дела бројила.

Комуникациони део бројила је изведен тако да омогућава комуникацију бројила преко свих комуникационих интерфејса на бројилу, без утицаја на мерни део бројила.

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

Све електричне везе комуникационог модула са бројилом се остварују по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтеве из тачке 1.1.5.

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

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

У бројилу су реализовани следећи интерфејси:

1. **Оптички интерфејс:** инфрацрвени (IR) порт физичких карактеристика у складу са стандардом **SRPS EN 62056-21**.
2. **Електрични интерфејс број 1**, који се користи за спрегу са комуникационим модулом за даљинско читавање (мобилни модем и сл.).

Имплементирани комуникациони протокол је **DLMS/COSEM**.

3. **Електрични интерфејс број 2**, који се користи за повезивање бројила са HAN (Home Area Network) модемом/модулом (у зависности од изведбе).

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Електрични интерфејс број 2 и остали додатни наменски интерфејси могу бити реализовани:

- путем посебног конектора на самом бројилу (нпр, помоћни контакти) или
- путем посебног конектора на комуникационом модулу за даљинско читавање (мобилни модем), или
- путем одговарајућег модула за проширење спољних интерфејса. У том случају се поменути модул обавезно испоручује са бројилом.

2.2.1.1. ЦЕЛУЛАРНА КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено целуларним комуникационим модулом који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса, при томе су захтеви из тачака 1.1.8. (димензије) и 1.2.1. (кућиште) испуњени. Карактеристике мобилног (целуларног) комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за GPRS модем, тачке 1, 2.1. и 2.1.1.

2.3. КОМАНДНИ ИЗЛАЗ

Бројило има минимум један командни излаз (независан релеј) за сигнализацију тренутне тарифе.

Командни излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика **230V, 2A**, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено аутоматски у складу са важећим тарифним програмом (сигнализација ниже тарифе), али се може програмирањем изменити начин активирања овог излаза.

2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

2.4.1. 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 10 записа.

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

2.4.2. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **SRPS 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 бележи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

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).

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу

Поред ових могу се изводити и следеће провере: провера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Грешке и неправилности у раду бројила утврђене ауто-дијагностиком се уписују у дневник догађаја.

2.6. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА

У циљу безбедности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провером права приступа са најмање два нивоа приступа:

- 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 читавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене локалне измене параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене или скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), или тек након провере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају/преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измена параметара мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измене.

Не сме бити омогућена измена 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар)

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА
БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТАН
ПРИКЉУЧАК**

**ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА СА МОГУЋНОШЋУ
УПРАВЉАЊА ПОТРОШЊОМ**

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА СА УПРАВЉАЊЕМ ПОТРОШЊОМ)

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1.1. НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични директни прикључак са три мерна 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 °C и референтној фреквенцији не сме да прелази вредност од **3 W** и **15 VA** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

Сопствена потрошња сваког струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 °C не сме да прелази вредност од **4 VA** за бројило класе **1** (стандард **SRPS EN 62053-21**).

1.1.6. МИНИМАЛНА НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ:

За активну енергију и снагу	
По стандарду SRPS EN 62053-21	1
По стандарду SRPS EN 50470-3	B
За реактивну енергију	
По стандарду SRPS EN 62053-23	3

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

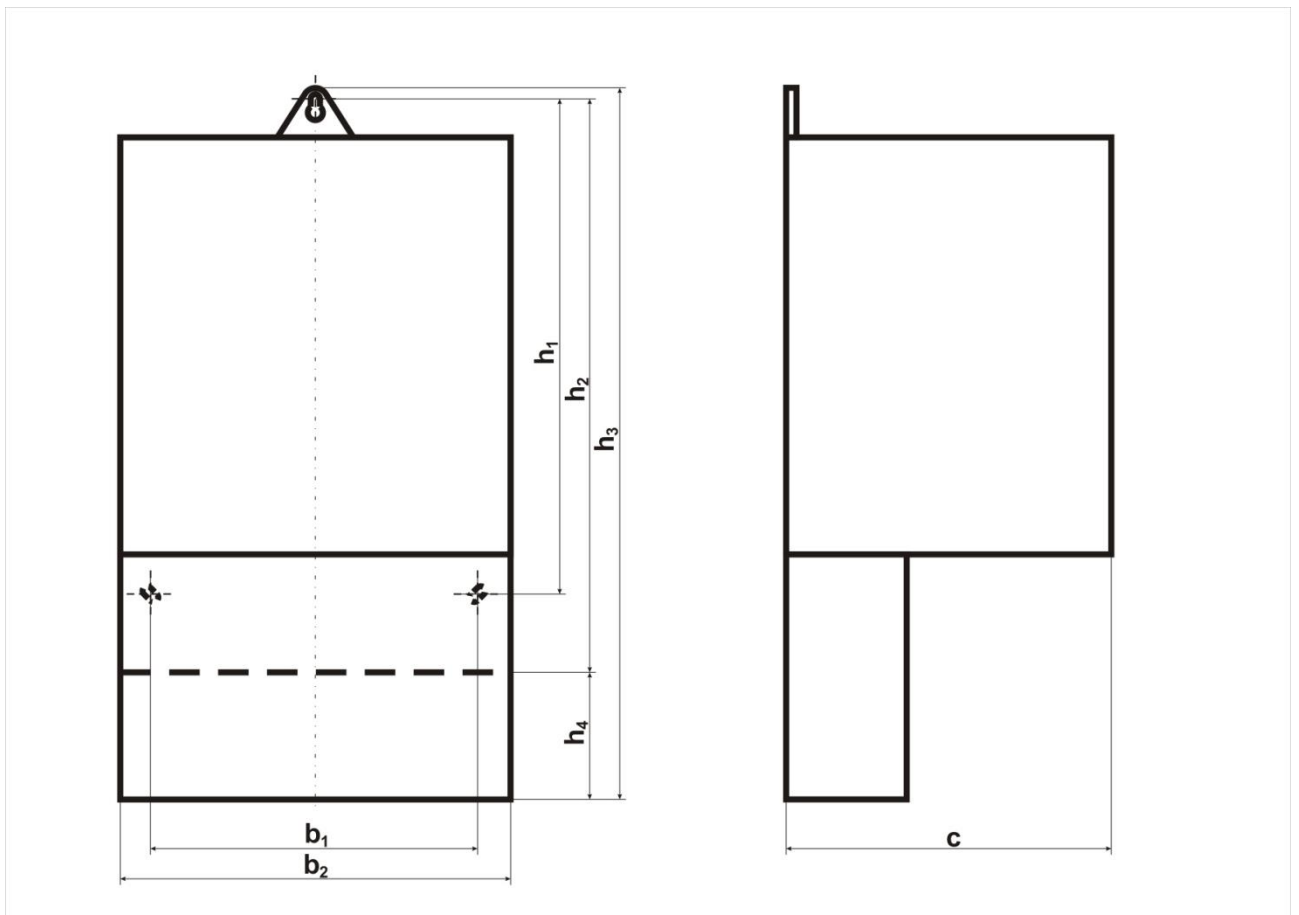
1.1.8. ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мере) морају бити урађене према слици 9.

Све мере су у mm.

b ₁	b ₂	C	h ₁	h ₂	h ₃	h ₄ *
150± 1	≤ 180	≤ 150	≤ 230	≤ 265	≤ 330	≥ 40

* Наручилац задржава право да, у складу са својим потребама, дефинише и друге вредности за минималан износ h₄



Слика 9: Принципијелна скица бројила

Димензија h_4 мора да задовољава наведени услов за све уводнике проводника, без обзира на облик поклопца и мери се од најнижег дела прикључнице (краја уграђеног прекидачког модула када је монтиран) до доњег дела њеног поклопца вертикално испод уводника проводника на прикључници.

1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

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

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да, при максималном моменту притезања завртња дефинисаног од стране произвођача, потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресека и сл.).

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

1.1.10. ДИСПЛЕЈ

Вредности мерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

Дисплеј може бити изведен као сегментни, „dot matrix“ и др, све док је обезбеђен приказ података у складу са захтевом.

LC дисплеј ради у аутоматском и мануелном режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануелног режима рада дисплеја се врши једноставно, на пример, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који

се дисплеј враћа из мануелног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани).

У аутоматском режиму вредности мерених и регистрованих величина приказују се циклично. Иницијално се на дисплеју бројила циклично смењују само обрачунски елементи и тренутно време и датум, при чему је период приказа од 5 до 20 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).

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

Приказ вредности мерених величина обухвата најмање 8 (осам) места где је број целих места најмање 6 (шест), а број децималних места најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 5 (пет) места, с тим да се за приказ децималних места користе бар 2 (два) места, а остало за приказ целих места.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је минимално 5 (пет) места.

Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

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

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мерене величине	7 mm
- за карактеристичне кодове	5 mm

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

На дисплеју морају постојати минимално следеће информације:

- Вредност мерених величина,
- Јединица мерене величине,
- Карактеристични код у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**,
- Индикација присуства фаза,
- Индикација смера тока енергија
- Индикација тренутне тарифе.

Приступ обрачунским елементима за претходне обрачунске периоде (минимално за 3 (три) периода) је реализован на врло једноставан начин, при чему су вредности груписане по обрачунском периоду и хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

1.1.11. ТАСТЕРИ

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

1.1.12. БРОЈ ТАРИФА

Бројило има могућност смештања мерених величина у 4 (четири) тарифна регистра.

1.1.13. ИМПУЛСНИ (ТЕСТ) ИЗЛАЗИ

Бројило обавезно има оптички (преко LE диоде) импулсни излаз. Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, изведен је као галвански изолован, пасиван и на одговарајућем прикључку прикључнице.

1.1.14. КАРАКТЕРИСТИКЕ ИМПУЛСНИХ ИЗЛАЗА

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

1.1.15. КОНСТАНТА БРОЈИЛА

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

Оптички – **1000 imp/KWh (imp/kVAh)**.

Уколико у бројилу има изведен и електрични импулсни излаз, константа износи

Електрични – **500 imp/KWh (imp/kVAh)**

1.1.16. ТЕМПЕРАТУРНИ ОПСЕГ И КЛИМАТСКИ УСЛОВИ

Бројило функционише у стандардном температурном опсегу за климатско подручје у коме се налазе купци ЈП ЕПС.

Радна температура је у опсегу од – 25 °C до + 55 °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 МЕРИЛА

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

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

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мери као и да се могу слагати у компактну целину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде поуздано причвршћено.

За бројило код ког је предвиђена уградња спољашњег комуникационог модула, у оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор је тако реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прекидачки модул за даљинско искључење/укључење купца, прикључци за сигнализацију / контролу тарифе и сл.) и не омета директан приступ прикључници и помоћним контактима. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Укупне димензије (главне мере) самог бројила, као и бројила са уграђеним комуникационим и/или спољашњим прекидачким модулом морају бити урађене према димензијама из тачке 1.1.8.

1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

1.2.2.1. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

Редослед прикључења фазних проводника «улаз – излаз» не утиче на тачност и исправно мерење.

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.

1.2.2.2. ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

У случају прекида нултог проводника пре 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.

1.2.2.3. НЕСТАНАК ЈЕДНЕ ИЛИ ДВЕ ФАЗЕ

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 захтева регулатива из ове области по стандардима **SRPS EN 62052 – 11** и **SRPS EN 62053 – 21**, односно **SRPS EN 50470-1** и **SRPS EN 50470-3** (за бројила по MID директиви).

1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **SRPS EN 62052 – 11**, односно **SRPS EN 50470-1** (за бројила по MID директиви).

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

Ознака у форми бар-кода са типом бројила са позиције 16 је опциона, а може се садржати и у ознаци у форми бар-кода са позиције 15.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 17 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 серијским бројем бројила. Серијски број у форми бар кода мора бити исти као серијски број под р.бр. 1. ове табеле, односно садржати га недвосмислено.)
16.	Ознака у форми бар – кода са типом бројила. Ознака типа у форми бар кода мора бити еквивалентна ознаци типа под р.бр. 3 ове табеле, односно на једнозначан начин обележавати тип бројила.
17.	Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места

1.2.5. ЗАПТИВЕНОСТ

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

2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

Бројило мери активну енергију (ознака регистра 1.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануелном режиму рада дисплеја приказује се и вредност регистра 2.8.x (ознака регистра у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

2.1.2. РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мери, региструје и приказује реактивну енергију у оквирима назначене класе тачности.

Бројило мери утрошену реактивну енергију (ознака регистра 3.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Поред те величине, у мануелном режиму рада дисплеја приказује се и вредност регистра 4.8.x (ознака регистра у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

2.1.3. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама (ознака регистра 1.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануелном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.1.4. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери и приказује на LC дисплеју на захтев тренутну активну снагу.

2.1.5. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 (два) профила мерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 5 (пет) одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

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

Иницијално бројило снима следеће профиле:

2.1.5.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЋЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вредност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

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

2.1.5.2. ПРОФИЛ ВРЕДНОСТИ САТНЕ ПОТРОШЊЕ

Бројило снима и региструје вредности сатне потрошње сваких 60 мин. Време снимања и регистровања вредности сатне потрошње је иницијално на пун сат.

Вредности сатне потрошње могу бити приказане апсолутно (вредности регистара) или релативно (прираштаји регистара).

Меморија за смештај профила вредности сатне потрошње је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

2.1.6. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) бележи догађаје који се односе на мерење, 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.

Сваки од тих меморијских регистара је својеврстан дневник догађаја за ту врсту догађаја (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења, управљање потрошњом и др.). Могуће је обједињавање посебних дневника догађаја у један јединствени Дневник догађаја.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Пожељно је да се кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у дневнике догађаја уреди према препорукама које су дате у IDIS или одговарајућој спецификацији.

Дневници догађаја нису избрисиви никаквом спољном интервенцијом.

2.1.7. МЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност напона по свакој фази.

2.1.8. МЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност струје по свакој фази.

2.1.9. ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има индикацију присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција индикације фаза даје информацију о присуству појединих фаза.

2.1.10. ВРЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује време и датум са интерног уклопног часовника.

2.1.11. ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **SRPS EN 62052-21** и **SRPS 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.

Резервно напајање интерног часовника служи за очување податка о реалном времену.

Бројило поседује календар реалног времена.

2.1.12. РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 7 дана.

Животни век батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни век батерије краћи од периода важења пломбе Дирекције за мере и драгоцене метале, замена батерије мора бити тако реализована да не захтева скидање пломбе Дирекције за мерење и драгоцене материјале. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замену батерије не дође до губитака података у бројилу. Приликом процеса замене батерије, не условљава се приказ сата на дисплеју.

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

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије. У случају када се детектује нерегуларно стање батерије (квар, испражњеност или непостојање), реализована је функција јасног приказа нерегуларног стања.

2.1.13. ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

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

2.1.14. ТРЕНУТНА ТАРИФА

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

2.1.15. ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидети могућност дефинисања четири различите сезоне, бар три различита дана у оквиру сезоне и бар два различита дана за празнике.

Број промена тарифе у току дана је минимално осам.

2.1.16. ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мерења (скидање поклопца прикључнице, отварање кућишта бројила, измена параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

Уколико је кућиште бројила фабрички затворено на такав начин да га није могуће отворити без трајне, јасно видљиве и лако уочљиве деформације или оштећења кућишта бројила или његових делова („sealed for life“), функција евидентирања отварања кућишта бројила није неопходна.

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

2.1.16.1. ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад.

По детектовању магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад, у дневник догађаја се записује време и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

2.1.17. НЕПРОМЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису променљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису променљиви. Ови подаци се налазе у делу 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, мењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у месецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забележи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара.

2.1.18. ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

2.1.19. ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна и реактивна електрична енергија и максимална средња снага са датумом и временом када је остварена, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен 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 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).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мерног дела бројила.

Комуникациони део бројила је изведен тако да омогућава комуникацију бројила преко свих комуникационих интерфејса на бројилу, без утицаја на мерни део бројила.

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

Све електричне везе комуникационог модула са бројилом се остварују по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтеве из тачке 1.1.5.

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

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

У бројилу су реализовани следећи интерфејси:

1. **Оптички интерфејс:** инфрацрвени (IR) порт физичких карактеристика у складу са стандардом **SRPS EN 62056-21**.
2. **Електрични интерфејс број 1**, који се користи за спрегу са комуникационим модулом за даљинско читавање (целуларни модем и сл.).

Имплементирани комуникациони протокол је **DLMS/COSEM**.

3. **Електрични интерфејс број 2**, који се користи за управљање прекидачким модулом за даљинско искључење/укључење купца - у случају да је исти реализован спољашњим прекидачким модулом (тачка 1.2. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

У случају интегрисаног прекидачког модула електрични интерфејс број 2. није обавезан.

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

4. **Електрични интерфејс број 3**, који се користи за повезивање бројила са HAN (Home Area Network) модемом/модулом (у зависности од изведбе).

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Електрични интерфејс број 2, електрични интерфејс број 3. и остали додатни наменски интерфејси могу бити реализовани:

- путем посебног конектора на самом бројилу (нпр, помоћни контакти) или
- путем посебног конектора на комуникационом модулу за даљинско читавање (целуларни модем и сл.), или
- путем одговарајућег модула за проширење спољних интерфејса. У том случају се поменути модул обавезно испоручује са бројилом.

2.2.1.1. ЦЕЛУЛАРНА КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено целуларним комуникационим модулом који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса, при томе су захтеви из тачака 1.1.8. (димензије) и 1.2.1. (кућиште) испуњени. Карактеристике мобилног (целуларног) комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за целуларни модем, тачке 1, 2.1. и 2.1.1.

2.3. УПРАВЉАЊЕ ПОТРОШЊОМ И ТРОШИЛИМА

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.

Та функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Прекидачки модул може бити реализован као:

- Интегрисани прекидачки модул (бистабилна склопка). Карактеристике интегрисаног прекидачког модула су дате у тачки 1.1. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).
- Спољашњи прекидачки модул (бистабилна склопка). Карактеристике спољашњег прекидачког модула су дате у тачки 1.2. поглавља Функционални захтеви за прекидачки модул (бистабилну склопку).

У случају када је бројило са спољашњим прекидачким модулом, функције бројила нису условљене прикључењем спољашњег прекидачког модула. Изузетак су једино опције управљања потрошњом - даљинско искључење/укључење купца и лимитирање дозвољене максималне снаге.

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.

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

2.3.1. „УСЛОВНО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

По добијању команде за поновно укључење/истеку казног времена, потребно је тастером/тастерима локално потврдити укључење склопке. При том се на бројилу (нпр. на дисплеју) сигнализира да је потребан услов за укључење остварен и да се очекује потврда преко тастера.

2.3.2. „АУТОМАТСКО УКЉУЧЕЊЕ СКЛОПКЕ“

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

2.3.3. КОМАНДНИ ИЗЛАЗ

Бројило има минимум један командни излаз (независан релеј) за сигнализацију тренутне тарифе.

Командни излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика **230V, 100mA**, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено аутоматски у складу са важећим тарифним програмом (сигнализација ниже тарифе), али се може програмирањем изменити начин активирања овог излаза.

2.3.4. ЛИМИТИРАЊЕ ДОЗВОЉЕНЕ МАКСИМАЛНЕ СНАГЕ

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

Вредности лимита снаге, времена затезања и казног времена се могу задавати даљински и локално.

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

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

Казнено време је уговорено време које купац уговара са дистрибутером електричне енергије и дефинише време након искључења купца због прекорачења лимита снаге у којем није могуће извршити поновно укључење купца (програмабилно).

Када бројило детектује прекорачење лимита снаге, а по истеку времена затезања, прекидачки модул за искључење/укључење купца се активира и купац се искључује.

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

Пожељно је да је унутар АМІ система или самог бројила предвиђен механизам обавештавања купца о статусу управљања потрошњом (на пример да је лимит прекорачен и да ће купац бити искључен са мреже, односно да је дошло до искључења због прекорачења лимита, односно да су се стекли услови за поновно укључење купца и сл).

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

2.3.5. 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 последњих искључења, односно укључења прекидачког модула.

2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

2.4.1. 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 10 записа.

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

2.4.2. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **SRPS 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 бележи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

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).

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу

Поред ових могу се изводити и следеће провере: провера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Грешке и неправилности у раду бројила утврђене ауто-дијагностиком се уписују у дневник догађаја.

2.6. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА

Локална безбедност

У циљу безбедности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провером права приступа са најмање два нивоа приступа:

- 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 читавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене локалне измене параметара бројила, као и локалног укључења/искључења прекидачког модула. Ове акције над бројилом су омогућене или скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), или тек након провере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају/преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измена параметара мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измене.

Не сме бити омогућена измена 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар).

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА
БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ПОЛУИНДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА**

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ПОЛУИНДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ПОЛУИНДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА)

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1.1. НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични полуиндиректни прикључак са три мерна 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 °C и референтној фреквенцији не сме да прелази вредност од **3 W** и **15 VA** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

Сопствена потрошња сваког струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 °C не сме да прелази вредност од **4 VA** (стандард **SRPS EN 62053-21**).

1.1.6. МИНИМАЛНА НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ:

За активну енергију и снагу	
По стандарду SRPS EN 62053-21	1
По стандарду SRPS EN 50470-3	B
За реактивну енергију	
По стандарду SRPS EN 62053-23	3

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

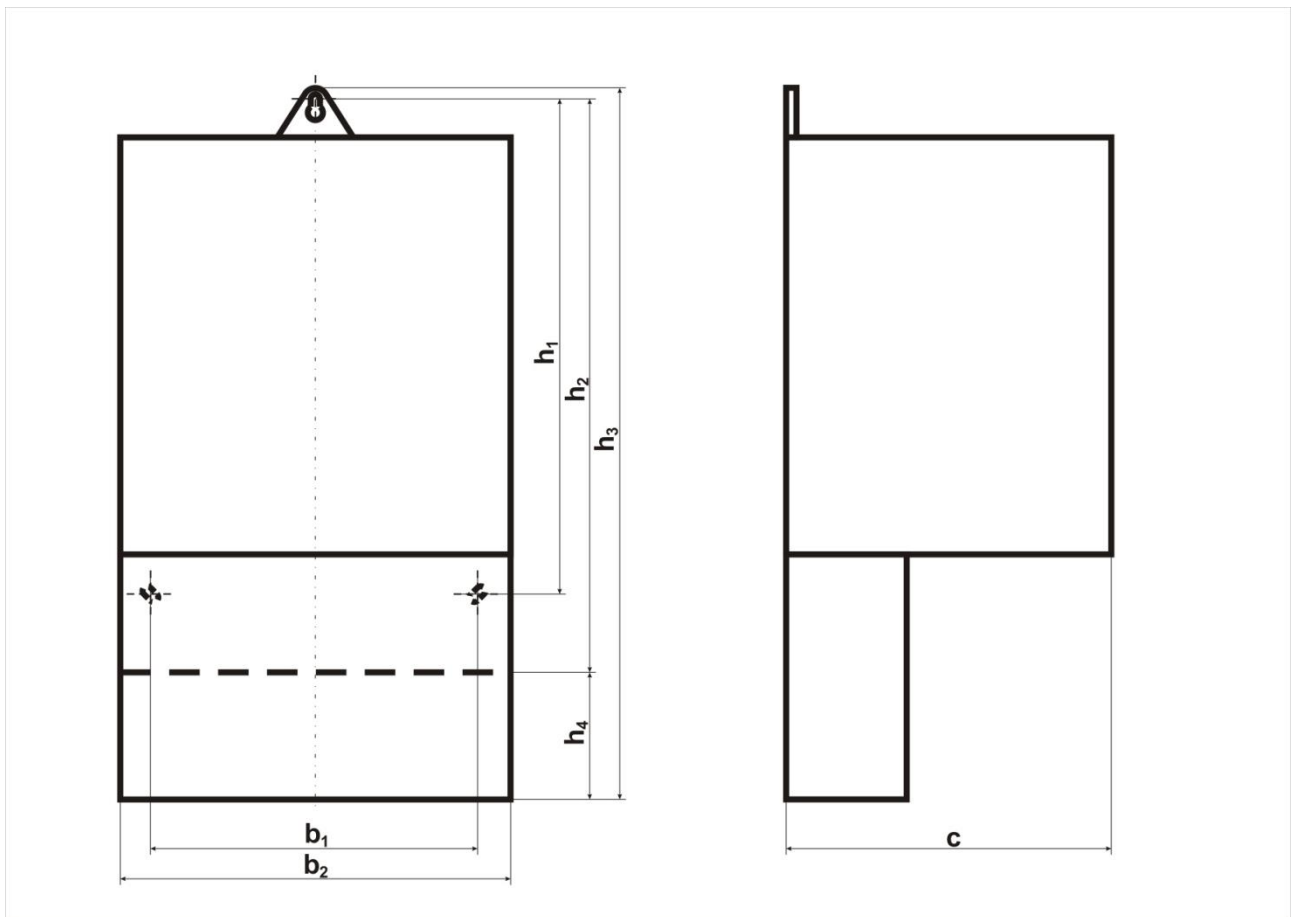
1.1.8. ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мере) морају бити урађене према слици 10.

Све мере су у mm.

b_1	b_2	C	h_1	h_2	h_3	h_4^*
150 ± 1	≤ 180	≤ 150	≤ 260	≤ 280	≤ 380	≥ 40

* Наручилац задржава право да, у складу са својим потребама, дефинише и друге вредности за минималан износ h_4



Слика 10: Принципијелна скица бројила

Димензија h_4 мора да задовољава наведени услов за све уводнике проводника, без обзира на облик поклопца и мери се од најнижег дела прикључнице до доњег дела њеног поклопца вертикално испод уводника проводника на прикључници.

1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

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

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да, при максималном моменту притезања завртња дефинисаног од стране произвођача, потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресека и сл.).

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

1.1.10. ДИСПЛЕЈ

Вредности мерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

Дисплеј може бити изведен као сегментни, „dot matrix“ и др, све док је обезбеђен приказ података у складу са захтевом.

LC дисплеј ради у аутоматском и мануалном режиму приказа. Прелаз између аутоматског и мануелног режима рада дисплеја се врши једноставно, на пример, притиском на тастер/тастере. Подразумевани режим приказа је аутоматски, у који

се дисплеј враћа из мануелног након одређеног периода мировања (тастери нису притискани).

У аутоматском режиму вредности мерених и регистрованих величина приказују се циклично. Иницијално се на дисплеју бројила циклично смењују само обрачунски елементи и тренутно време и датум, при чему је период приказа од 5 до 20 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).

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

Приказ вредности мерених величина обухвата најмање 8 (осам) места где је број целих места најмање 6 (шест), а број децималних места најмање 2 (два).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 5 (пет) места, с тим да се за приказ децималних места користе бар 2 (два) места, а остало за приказ целих места.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је минимално 5 (пет) места.

Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

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

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мерене 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 смером тока енергије.

На дисплеју морају постојати минимално следеће информације:

- Вредност мерених величина,
- Јединица мерене величине,
- Карактеристични код у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**,
- Индикација присуства фаза,
- Индикација смера тока енергија
- Индикација тренутне тарифе

Приступ обрачунским елементима за претходне обрачунске периоде (минимално за 3 (три) периода) је реализован на врло једноставан начин, при чему су вредности груписане по обрачунском периоду и хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

1.1.11. ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који је лако доступан. Тастер, односно 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 смештања мерених 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 LE диоде), 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 **SRPS EN 62053 – 31** односно **SRPS 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 ЈП ЕПС.

Радна температура је у опсегу од – 25 °C до + 55 °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 МЕРИЛА

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

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

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мери као и да се могу слагати у компактну целину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде поуздано причвршћено.

За бројило код ког је предвиђена уградња спољашњег комуникационог модула, у оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор је тако реализован да се не преклапа са

простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прикључци за сигнализацију / контролу тарифе и сл.) и не омета директан приступ прикључници и помоћним контактима. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Укупне димензије (главне мере) самог бројила, као и бројила са уграђеним екстерним комуникационим модулом морају бити урађене према димензијама из тачке 1.1.8.

1.2.2. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ И ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

1.2.2.1. НЕПРАВИЛНО ВЕЗИВАЊЕ

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.

1.2.2.2. ПРЕКИД НУЛТОГ ПРОВОДНИКА

У случају прекида нултог проводника пре 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.

1.2.2.3. НЕСТАНАК ЈЕДНЕ ИЛИ ДВЕ ФАЗЕ

Бројило ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе (истовремени нестанак напона и струје у том мерном систему).

1.2.3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтева регулатива из ове области по стандардима **SRPS EN 62052 – 11** и **SRPS EN 62053 – 21**, односно **SRPS EN 50470-1** и **SRPS EN 50470-3** (за бројила по MID директиви).

1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **SRPS EN 62052 – 11**, односно **SRPS EN 50470-1** (за бројила по MID директиви).

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

Ознака у форми бар-кода са типом бројила са позиције 16 је опциона, а може се садржати и у ознаци у форми бар-кода са позиције 15.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 17 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 серијским бројем бројила. Серијски број у форми бар кода мора бити исти као серијски број под р.бр. 1. ове табеле, односно садржати га недвосмислено.)
16.	Ознака у форми бар – кода са типом бројила. Ознака типа у форми бар кода мора бити еквивалентна ознаци типа под р.бр. 3 ове табеле, односно на једнозначан начин обележавати тип бројила.
17.	Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места

1.2.5. ЗАПТИВЕНОСТ

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

2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

Бројило мери и региструје у сва четири квадранта енергије.

2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

Бројило мери утрошену и предату активну енергију (ознаке регистара 1.8.x и 2.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

2.1.2. РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мери, 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 **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

2.1.3. МАКСИМАЛНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама и у оба смера (ознаке регистара 1.6.x и 2.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануелном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.1.4. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери и приказује на LC дисплеју на захтев тренутну активну снагу.

2.1.5. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 (два) профила мерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 5 (пет) одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

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

Иницијално бројило снима следеће профиле:

2.1.5.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЂЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптеређења (средња вредност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптеређења уз одговарајући блок регистрована средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

Укупни капацитет меморије за чување профила оптеређења мора да омогући меморисање најмање 4320 записа мерења снаге.

2.1.5.2. ПРОФИЛ ВРЕДНОСТИ САТНЕ ПОТРОШЊЕ

Бројило снима и региструје вредности сатне потрошње сваких 60 мин. Време снимања и регистровања вредности сатне потрошње је иницијално на пун сат.

Вредности сатне потрошње могу бити приказане апсолутно (вредности регистара) или релативно (прираштаји регистара).

Меморија за смештај профила вредности сатне потрошње је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

2.1.6. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) бележи догађаје који се односе на мерење, 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.

Сваки од тих меморијских регистара је својеврстан дневник догађаја за ту врсту догађаја (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења, управљање потрошњом и др.). Могуће је обједињавање посебних дневника догађаја у један јединствени Дневник догађаја.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Пожељно је да се кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у дневнике догађаја уреди према препорукама које су дате у IDIS или одговарајућој спецификацији.

Дневници догађаја нису избрисиви никаквом спољном интервенцијом.

2.1.7. МЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност напона по свакој фази.

2.1.8. МЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност струје по свакој фази.

2.1.9. ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има индикацију присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција индикације фаза даје информацију о присуству појединих фаза.

2.1.10. ВРЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује време и датум са интерног уклопног часовника.

2.1.11. ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **SRPS EN 62052-21** и **SRPS 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.

Резервно напајање интерног часовника служи за очување податка о реалном времену.

Бројило поседује календар реалног времена.

2.1.12. РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 7 дана.

Животни век батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни век батерије краћи од периода важења пломбе Дирекције за мере и драгоцене метале, замена батерије мора бити тако реализована да не захтева скидање пломбе Дирекције за мерење и драгоцене материјале. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замену батерије не дође до губитака података у бројилу. Приликом процеса замене батерије, не условљава се приказ сата на дисплеју.

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

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије. У случају када се детектује нерегуларно стање батерије (квар, испражњеност или

непостојање), реализована је функција јасног приказа нерегуларног стања и (пожељно) уписа у дневник догађаја.

2.1.13. ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

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

2.1.14. ТРЕНУТНА ТАРИФА

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

2.1.15. ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидети могућност дефинисања четири различите сезоне, бар три различита дана у оквиру сезоне и бар два различита дана за празнике.

Број промена тарифе у току дана је минимално осам.

2.1.16. ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мерења (скидање поклопца прикључнице, отварање кућишта бројила, измена параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

Уколико је кућиште бројила фабрички затворено на такав начин да га није могуће отворити без трајне, јасно видљиве и лако уочљиве деформације или оштећења кућишта бројила или његових делова („sealed for life“), функција евидентирања отварања кућишта бројила није неопходна.

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

2.1.16.1. ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад.

По детектовању магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад, у дневник догађаја се записује време и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

2.1.17. НЕПРОМЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису променљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису променљиви. Ови подаци се налазе у делу 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, мењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у месецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забележи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара.

2.1.18. ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

2.1.19. ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна и реактивна импортована и експортована електрична енергија и максималне средње снаге са датумом и временом када су остварене, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен 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 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).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мерног дела бројила.

Комуникациони део бројила је изведен тако да омогућава комуникацију бројила преко свих комуникационих интерфејса на бројилу, без утицаја на мерни део бројила.

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

Све електричне везе комуникационог модула са бројилом се остварују по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтеве из тачке 1.1.5.

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

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

У бројилу су реализовани следећи интерфејси:

1. **Оптички интерфејс:** инфрацрвени (IR) порт физичких карактеристика у складу са стандардом **SRPS EN 62056-21**.
2. **Електрични интерфејс број 1**, који се користи за спрегу са комуникационим модулом за даљинско читавање (мобилни (целуларни) модем и сл.).

Имплементирани комуникациони протокол је **DLMS/COSEM**.

3. **Електрични интерфејс број 2**, који се користи за повезивање бројила са HAN (Home Area Network) модемом/модулом (у зависности од изведбе).
Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Електрични интерфејс број 2. и остали додатни наменски интерфејси могу бити реализовани:

- путем посебног конектора на самом бројилу (нпр, помоћни контакти) или
- путем посебног конектора на комуникационом модулу за даљинско читавање (мобилни модем и сл.), или
- путем одговарајућег модула за проширење спољних интерфејса. У том случају се поменути модул обавезно испоручује са бројилом.

2.2.1.1. МОБИЛНА КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено мобилним (целуларним) комуникационим модулом који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса, при томе су захтеви из тачака 1.1.8. (димензије) и 1.2.1. (кућиште) испуњени. Карактеристике мобилног (целуларног) комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за мобилни (целуларни) модем, тачке 1, 2.1. и 2.1.1.

2.3. КОМАНДНИ ИЗЛАЗ

Бројило има минимум један командни излаз (независан релеј) за сигнализацију тренутне тарифе.

Командни излаз је реализован као галвански одвојен реле, минималних техничких карактеристика **230V**, **100mA**, чији су прикључци изведени на прикључници бројила.

Активирање овог излаза је првенствено аутоматски у складу са важећим тарифним програмом (сигнализација ниже тарифе), али се може програмирањем изменити начин активирања овог излаза.

2.4. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

2.4.1. 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 10 записа.

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

2.4.2. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **SRPS 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 бележи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

2.4.3. МЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мери и региструје фактор снаге.

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).

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу

Поред ових могу се изводити и следеће провере: провера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Грешке и неправилности у раду бројила утврђене ауто-дијагностиком се уписују у дневник догађаја.

2.6. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА

Локална безбедност

У циљу безбедности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провером права приступа са најмање два нивоа приступа:

- 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 читавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене локалне измене параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене или скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), или тек након провере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају/преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измена параметара мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измене.

Не сме бити омогућена измена 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар)

**ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ И
ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ ЗА ТРОФАЗНА
БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ
ИНДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА**

1. ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ ТРОФАЗНОГ БРОЈИЛА АКТИВНЕ И РЕАКТИВНЕ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ ЗА ИНДИРЕКТНИ ПРИКЉУЧАК (ТРОФАЗНА ИНДИРЕКТНА МЕРНА ГРУПА)

1.1. ОПШТЕ ТЕХНИЧКЕ КАРАКТЕРИСТИКЕ

1.1.1. НАЧИН РАДА – КОНСТРУКЦИЈА: Бројило мора бити електронско (статичко) за трофазни четворожични индиректни прикључак, односно трофазни тројични прикључак, са три мерна система и за рад у сва четири квадранта.

1.1.2. НАЗНАЧЕНИ (РЕФЕРЕНТНИ) НАПОН:

У тросистемском мерењу **3 x 100/ $\sqrt{3}$ V**

У двосистемском мерењу (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 °C и референтној фреквенцији не сме да прелази вредност од **3 W** и **15 VA** (стандард **SRPS EN 62053-61**).

Сопствена потрошња сваког струјног кола бројила при основној струји, референтној фреквенцији и референтној температури од 23 °C не сме да прелази вредност од **1 VA**.

1.1.6. МИНИМАЛНА НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ: У зависности од потреба дистрибутера електричне енергије, минимална назначена класа тачности бројила је:

За активну енергију и снагу (ИМГ НКТ 0.5S)	
По стандарду SRPS EN 62053-22	0.5S
По стандарду SRPS EN 50470-3	C
За реактивну енергију	
По стандарду SRPS EN 62053-23	3

или

За активну енергију и снагу (ИМГ НКТ 0.2S)	
По стандарду SRPS EN 62053-22	0.2S
За реактивну енергију	
По стандарду SRPS EN 62053-23	2

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

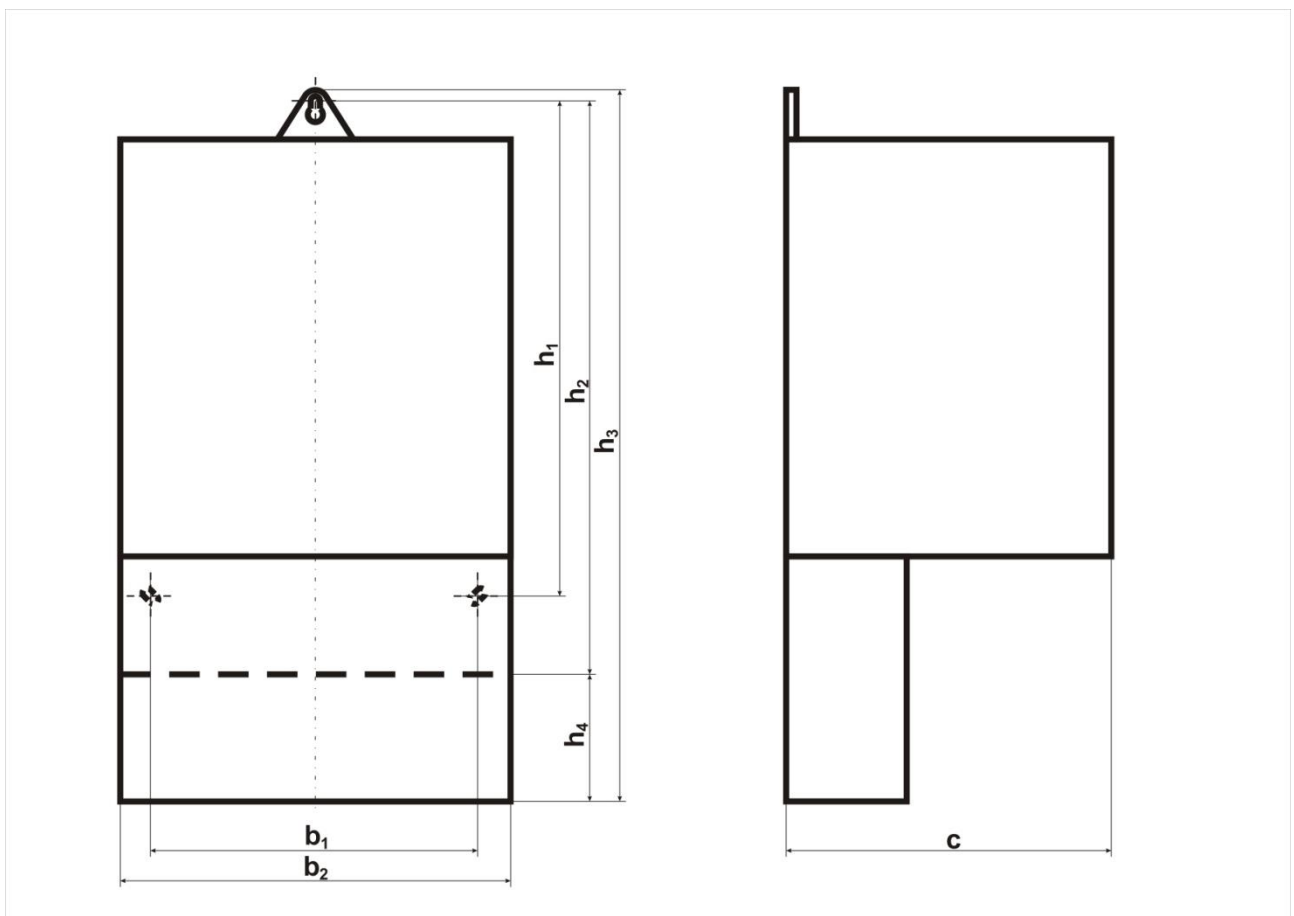
1.1.8. ДИМЕНЗИЈЕ (КУЋИШТЕ, ПРИКЉУЧНИЦА И ПОКЛОПЦИ):

Димензије (главне мере) морају бити урађене према слици 11.

Све мере су у mm.

b1	b2	C	h1	h2	h3	h4*
150± 1	≤ 180	≤ 150	≤ 260	≤ 280	≤ 380	≥ 40

* Наручилац задржава право да, у складу са својим потребама, дефинише и друге вредности за минималан износ h_4



Слика 11. Принципијелна скица бројила

Димензија h_4 мора да задовољава наведени услов за све уводнике проводника, без обзира на облик поклопца и мери се од најнижег дела прикључнице до доњег дела њеног поклопца вертикално испод уводника проводника на прикључници.

1.1.9. ПРИКЉУЧНИЦА

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

Сваки завртањ стезаљке мора бити таквих димензија и одговарајућег хода да, при максималном моменту притезања завртња дефинисаног од стране произвођача, потпуно поуздано причврсти проводник и обезбеди поуздану и сигурну механичку и електричну везу струјне шине са проводником, без додатних интервенција на проводнику (савијање, повећање попречног пресека и сл.).

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

1.1.10. ДИСПЛЕЈ

Вредности мерене величине и карактеристични кодови приказују се на LC дисплеју. Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова мора бити лако читљив и у лоше осветљеној околини, као и при директном осветљењу.

Дисплеј може бити изведен као сегментни, „dot matrix“ и др, све док је обезбеђен приказ података у складу са захтевом.

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

У аутоматском режиму вредности мерених и регистрованих величина приказују се циклично. Иницијално се на дисплеју бројила циклично смењују само обрачунски елементи и тренутно време и датум, при чему је период приказа од 5 до 20 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).

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

Приказ вредности мерених величина обухвата најмање 8 (осам) места где је број целих места најмање 5 (пет), а број децималних места најмање 3 (три).

Приказ максималне снаге (максиграф) је са најмање 5 (пет) места, с тим да се за приказ децималних места користе бар 3 (три) места, а остало за приказ целих места.

За приказ карактеристичних кодова предвиђено је минимално 5 (пет) места.

Приказ вредности мерених величина и карактеристичних кодова потребно је јасно раздвојити једно од другог.

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

Висине цифара за приказ величина износе најмање:

- за мерене 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 смером тока енергије.

На дисплеју морају постојати минимално следеће информације:

- Вредност мерених величина,
- Јединица мерене величине,
- Карактеристични код у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**,
- Индикација присуства фаза,
- Индикација смера тока енергија
- Индикација тренутне тарифе

Приступ обрачунским елементима за претходне обрачунске периоде (минимално за 3 (три) периода) је реализован на врло једноставан начин, при чему су вредности груписане по обрачунском периоду и хронолошки поређане, почевши од последњег обрачунског периода ка претходнима.

1.1.11. ТАСТЕРИ

Бројило има најмање један тастер за кретање кроз меније који је лако доступан. Тастер, односно 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 смештања мерених 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 LE диоде), 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 **SRPS EN 62053 – 31** односно **SRPS 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 ЈП ЕПС.

Радна температура је у опсегу од – 25 °C до + 55 °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 МЕРИЛА

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

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

Бројила треба да приликом транспорта и складиштења користе простор у најбољој мери као и да се могу слагати у компактну целину. Копче и отвори који служе за причвршћење бројила на подлогу инсталационог ормана изведени су тако да бројило по монтажи буде поуздано причвршћено.

За бројило код ког је предвиђена уградња спољашњег комуникационог модула, у оквиру кућишта бројила, мора да постоји простор за уградњу комуникационог модула (тачка 2.2.1). Тај простор је тако реализован да се не преклапа са простором предвиђеним за друге сврхе (ожичење бројила, прикључци за контролу тарифе и сл.) и не омета директан приступ прикључници и помоћним контактима. Овај простор може да буде предвиђен или испод поклопца прикључнице или испод посебног поклопца, али не и испод поклопца мерног дела (замена комуникационог модула се врши без нарушавања државне пломбе).

Укупне димензије (главне мере) самог бројила, као и бројила са уграђеним екстерним комуникационим модулом морају бити урађене према димензијама из тачке 1.1.8.

1.2.2. НЕСТАНАК ЈЕДНЕ ИЛИ ДВЕ ФАЗЕ

Бројило за тросистемско мерење ће исправно радити и у границама назначене класе тачности у случају нестанка једне или две фазе (истовремени нестанак напона и струје у том мерном систему).

1.2.3. ЕЛЕКТРОМАГНЕТНА КОМПАТИБИЛНОСТ И ОТПОРНОСТ НА ДРУГЕ УТИЦАЈЕ

Бројило задовољава прописе које захтева регулатива из ове области по стандардима **SRPS EN 62052 – 11** и **SRPS EN 62053 – 22**, односно **SRPS EN 50470-1** и **SRPS EN 50470-3** (за бројила по MID директиви).

1.2.4. ОЗНАКЕ НА БРОЈИЛУ

Основни подаци бројила, дати у следећој табели (позиције 1-11), су у потпуности означени на бројилу према стандарду **SRPS EN 62052 – 11**, односно **SRPS EN 50470-1** (за бројила по MID директиви).

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

Ознака у форми бар-кода са типом бројила са позиције 16 је опциона, а може се садржати и у ознаци у форми бар-кода са позиције 15.

Шема повезивања бројила са ознакама прикључака (позиција 17 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 серијским бројем бројила. Серијски број у форми бар кода мора бити исти као серијски број под р.бр. 1. ове табеле, односно садржати га недвосмислено.)
16.	Ознака у форми бар – кода са типом бројила. Ознака типа у форми бар кода мора бити еквивалентна ознаци типа под р.бр. 3 ове табеле, односно на једнозначан начин обележавати тип бројила.
17.	Шема повезивања са ознакама (бројевима) контактних места

1.2.5. ЗАПТИВЕНОСТ

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

2. ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА

2.1. ФУНКЦИЈЕ МЕРЕЊА, РЕГИСТРОВАЊА И ПРИКАЗА

Бројило мери и региструје у сва четири квадранта енергије.

2.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

Бројило мери утрошену и предату активну енергију (ознаке регистара 1.8.x и 2.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

У случају рада у Ароновом споју (двосистемско мерење), бројило правилно мери и региструје активне енергије на начин што алгебарски сабира вредности

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 мери, 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 **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

У случају рада у Ароновом споју (двосистемско мерење), бројило правилно мери и региструје реактивне енергије на начин што алгебарски сабира вредности 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 смера (ознаке регистара 1.6.x и 2.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**). Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.1.4. ТРЕНУТНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери и приказује на LC дисплеју на захтев тренутну активну снагу.

2.1.5. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

Бројило треба да има могућност да снима најмање 2 (два) профила мерних или регистрованих величина. Сваки профил треба да подржава снимање најмање 5 одабраних величина (канала). Период узорковања унутар сваког профила је могуће независно задавати.

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

Иницијално бројило снима следеће профиле:

2.1.5.1. ПРОФИЛ ОПТЕРЕЂЕЊА

Бројило снима и региструје профил оптерећења (средња вредност активне снаге). Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профили оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

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

2.1.5.2. ПРОФИЛ ВРЕДНОСТИ САТНЕ ПОТРОШЊЕ

Бројило снима и региструје вредности сатне потрошње сваких 60 мин. Време снимања и регистровања вредности сатне потрошње је иницијално на пун сат.

Вредности сатне потрошње могу бити приказане апсолутно (вредности регистара) или релативно (прираштаји регистара).

Меморија за смештај профила вредности сатне потрошње је капацитета за бар 24 уписа, по FIFO принципу.

2.1.6. ДНЕВНИК ДОГАЂАЈА (EVENT LOG)

Бројило у посебне меморијске регистре (организоване на FIFO принципу) бележи догађаје који се односе на мерење, 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.

Сваки од тих меморијских регистара је својеврстан дневник догађаја за ту врсту догађаја (догађаји везани за квалитет електричне енергије, интегритет мерења, управљање потрошњом и др.). Могуће је обједињавање посебних дневника догађаја у један јединствени Дневник догађаја.

Бројило региструје најмање 200 догађаја.

Пожељно је да се кодирање догађаја као и врсте догађаја који се уписују у дневнике догађаја уреди према препорукама које су дате у IDIS или одговарајућој спецификацији.

Дневници догађаја нису избрисиви никаквом спољном интервенцијом.

2.1.7. МЕРЕЊЕ НАПОНА

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност напона по свакој фази.

2.1.8. МЕРЕЊЕ СТРУЈЕ

Бројило мери и приказује на захтев ефективну вредност струје по свакој фази.

2.1.9. ПРИСУСТВО ФАЗА

Бројило има индикацију присуства фазног напона на прикљученим проводницима. Функција индикације 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 вредност је програмабилна, а иницијално је 50%.

2.1.10. ВРЕМЕ И ДАТУМ

Бројило приказује време и датум са интерног уклопног часовника.

2.1.11. ИНТЕРНИ ЧАСОВНИК

Тачност и друге особине интерних часовника су реализоване сагласно са стандардом **SRPS EN 62052-21** и **SRPS 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.

Резервно напајање интерног часовника служи за очување податка о реалном времену.

Бројило поседује календар реалног времена.

2.1.12. РЕЗЕРВНО НАПАЈАЊЕ

Резервно напајање интерног часовника бројила је реализовано батеријом или суперкондензатором, при чему суперкондензатор обезбеђује чување података минимално 7 дана.

Животни век батерије је минимално 10 година.

Уколико је животни век батерије краћи од периода важења пломбе Дирекције за мере и драгоцене метале, замена батерије мора бити тако реализована да не захтева скидање пломбе Дирекције за мерење и драгоцене материјале. У том случају приступ батерији мора бити заштићен посебном пломбом (пломба дистрибутера електричне енергије).

Замена батерије мора бити реализована тако да у предвиђеном времену потребном за замену батерије не дође до губитака података у бројилу. Приликом процеса замене батерије, не условљава се приказ сата на дисплеју.

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

Унутар бројила је реализована и функција испитивања стања батерије. У случају када се детектује нерегуларно стање батерије (квар, испразњеност или непостојање), реализована је функција јасног приказа нерегуларног стања и (пожељно) уписа у дневник догађаја.

2.1.13. ПРЕБАЦИВАЊЕ ВРЕМЕНА (Daylight Saving Time – DST)

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

2.1.14. ТРЕНУТНА ТАРИФА

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

2.1.15. ЛОКАЛНО УПРАВЉАЊЕ ТАРИФНИМ РЕГИСТРИМА

Локално управљање тарифним регистрима се реализује помоћу интерног часовника.

Тарифним програмом треба предвидети могућност дефинисања четири различите сезоне, бар три различита дана у оквиру сезоне и бар два различита дана за празнике.

Број промена тарифе у току дана је минимално осам.

2.1.16. ИНТЕГРИТЕТ МЕРЕЊА

Бројила имају реализовану функцију евидентирања и сигнализације нарушавања интегритета мерења (скидање поклопца прикључнице, отварање кућишта бројила, измена параметара, утицај снажног магнетног поља на бројило и сл.).

Уколико је кућиште бројила фабрички затворено на такав начин да га није могуће отворити без трајне, јасно видљиве и лако уочљиве деформације или оштећења кућишта бројила или његових делова („sealed for life“), функција евидентирања отварања кућишта бројила није неопходна.

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

2.1.16.1. ДЕТЕКЦИЈА СНАЖНОГ МАГНЕТНОГ ПОЉА

Бројило има реализовану функцију детекције снажног магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад.

По детектовању магнетног поља које може да утиче на његов правилан рад, у дневник догађаја се записује време и датум детекције тог магнетног поља.

Ова функција се реализује по захтеву дистрибутера електричне енергије.

2.1.17. НЕПРОМЕНЉИВОСТ И МЕМОРИСАЊЕ ПОДАТАКА

Матични подаци о бројилу (година производње, ознака типа и серијски број) нису променљиви. Такође, подаци о електричној енергији као и податак о максималној 15-минутној снази нису променљиви. Ови подаци се налазе у делу 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, мењани према важећем тарифном систему по налогу овлашћених лица.

Обавезно предвидети да бројило у обрачунском периоду (првог или последњег дана у месецу) у тачно одређеном тренутку (програмабилан локално и даљински) забележи и региструје (запамти) стања свих тарифних регистара.

2.1.18. ОДБРОЈАВАЊЕ

Бројило има блокаду умањења достигнутих стања појединих тарифних регистара.

2.1.19. ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

Обрачунски подаци (активна и реактивна импортована и експортована електрична енергија и максималне средње снаге са датумом и временом када су остварене, регистроване по тарифама) чувају се за најмање 12 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен 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 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).

Електрични интерфејси су галвански изоловани од мерног дела бројила.

Комуникациони део бројила је изведен тако да омогућава комуникацију бројила преко свих комуникационих интерфејса на бројилу, без утицаја на мерни део бројила.

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

Све електричне везе комуникационог модула са бројилом се остварују по "PLUG IN" принципу (конектор на конектор, уз могућност постојања конектора са кратким каблом/кабловима), при чему укупна потрошња бројила и комуникационог модула не премашује захтеве из тачке 1.1.5.

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

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

У бројилу су реализовани следећи интерфејси:

1. **Оптички интерфејс:** инфрацрвени (IR) порт физичких карактеристика у складу са стандардом **SRPS EN 62056-21**.
2. **Електрични интерфејс број 1**, који се користи за спрегу са комуникационим модулом за даљинско читавање (мобилни (целуларни) модем и сл.).

Имплементирани комуникациони протокол је **DLMS/COSEM**.

3. **Електрични интерфејс број 2**, који се користи за повезивање бројила са HAN (Home Area Network) модемом/модулом (у зависности од изведбе).

Реализује се по захтеву дистрибутера електричне енергије.

Електрични интерфејс број 2. и остали додатни наменски интерфејси могу бити реализовани:

- путем посебног конектора на самом бројилу (нпр, помоћни контакти) или
- путем посебног конектора на комуникационом модулу за даљинско читавање (GPRS модем и сл.), или
- путем одговарајућег модула за проширење спољних интерфејса. У том случају се поменути модул обавезно испоручује са бројилом

2.2.1.1. МОБИЛНА (ЦЕЛУЛАРНА) КОМУНИКАЦИЈА

По захтеву Наручиоца, бројило може бити опремљено целуларним комуникационим модулом који се на бројило повезује преко наменског електричног интерфејса, при томе су захтеви из тачака 1.1.8. (димензије) и 1.2.1. (кућиште) испуњени. Карактеристике мобилног (целуларног) комуникационог модула дате су у поглављу Техничке карактеристике и функционални захтеви за целуларни модем, тачке 1, 2.1. и 2.1.1.

2.3. МЕРЕЊЕ КВАЛИТЕТА ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

2.3.1. 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 10 записа.

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

2.3.2. РЕГИСТРОВАЊЕ ПРЕКИДА НАПАЈАЊА

Бројило региструје прекиде напајања у складу са **SRPS 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 бележи у дневнику квалитета електричне енергије. Бројило за сваки прекид напајања уписује одговарајуће кодове у дневник квалитета електричне енергије.

2.3.3. ИНДИКАЦИЈА ФАКТОРА УКУПНОГ ХАРМОНИЈСКОГ ИЗОБЛИЧЕЊА (THD)

Бројило има функцију индикације фактора укупног хармонијског изобличења (THD) или има функцију генерисања догађаја у дневнику догађаја у случају када се прекорачи нека унапред дефинисана вредност THD .

2.3.4. МЕРЕЊЕ ФАКТОРА СНАГЕ (cos φ)

Бројило мери и региструје фактор снаге.

2.4. 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).

Ауто-дијагностика обавезно проверава:

- Интегритет меморије у бројилу
- Статусе и аларме на бројилу

Поред ових могу се изводити и следеће провере: провера конекције ка екстерном комуникационом модулу, присутност напона у свим фазама итд.

Грешке и неправилности у раду бројила утврђене ауто-дијагностиком се уписују у дневник догађаја.

2.5. БЕЗБЕДНОСТ ПОДАТАКА

Локална безбедност

У циљу безбедности података, подаци којима се локално приступа морају бити заштићени провером права приступа са најмање два нивоа приступа:

- 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 читавање података.
- Други ниво заштите је заштита од неовлашћене локалне измене параметара бројила. Ове акције над бројилом су омогућене или скидањем поклопца прикључнице (нарушавања пломбе дистрибуције), или тек након провере врсте корисника софтверског пакета инсталираног на ручном уређају/преносном рачунару, као и лозинке бројила.

Свака измена параметара мора да се региструје у стандардном Дневнику догађаја са датумом и временом измене.

Не сме бити омогућена измена 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.

Безбедност комуникације

Концентратор у комуникацији са бројилом мора у потпуности подржавати DLMS Security, на начин описан у оквиру DLMS/COSEM Зелена књига, 7. издање, поглавље 9.2 (слој 7 OSI модела).

Поред тога, концентратор мора вршити енкрипцију података коришћењем Напредног стандарда енкрипције (Advanced Encryption Standard (AES)) најмање на једном од:

- Слој 2 (IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2)
- Слој 3 (IP Security [IPsec])

У том смислу, концентратор мора складиштити и управљати кључевима на безбедан начин.

Концентратор мора укључити аларм, уколико се промени кључ бројила више од x пута у току једног сата. (x треба дефинисати као променљив параметар)

**ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА ЗА
ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБЈЕКТА ЗА ПРОИЗВОДЊУ
ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ**

1. ДОДАТНЕ ФУНКЦИЈЕ БРОЈИЛА ЗА ПРИКЉУЧЕЊЕ ОБЈЕКТА ЗА ПРОИЗВОДЊУ ЕЛЕКТРИЧНЕ ЕНЕРГИЈЕ

По посебним захтевима дистрибутера електричне енергије, бројило за постављање на место прикључења објекта за производњу електричне енергије на дистрибутивну мрежу испуњава све горепоменуте захтеве, уз додатно проширење следећих функција. У складу са потребама дистрибутера електричне енергије, дефинише се обавезни и опциони скуп проширених функција по врстама бројила.

1.1. ОБАВЕЗНИ СКУП ПРОШИРЕНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ)

По посебном захтеву дистрибутера електричне енергије, због специфичности мерења електричне енергије на тачкама прикључења објекта за производњу електричне енергије, функције бројила за директно прикључивање (директне мерне групе) обавезно се додатно проширују следећим функцијама.

1.1.1. АКТИВНА ЕНЕРГИЈА

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

Бројило мери утрошену и предату активну енергију (ознаке регистара 1.8.x и 2.8.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

1.1.2. РЕАКТИВНА ЕНЕРГИЈА

Бројило мери, 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 **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

1.1.3. МАКСИМАЛНА АКТИВНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу активну снагу и то у свим тарифама и у оба смера (ознаке регистара 1.6.x и 2.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

1.1.4. МАКСИМАЛНА РЕАКТИВНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу реактивну снагу и то у свим тарифама и у оба смера (ознаке регистара 3.6.x и 4.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

1.2. ОБАВЕЗНИ СКУП ПРОШИРЕНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ПОЛУИНДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ПОЛУИНДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ)

По посебном захтеву дистрибутера електричне енергије, због специфичности мерења електричне енергије на тачкама прикључења објекта за производњу

електричне енергије, функције бројила за полуиндиректно прикључивање (полуиндиректне мерне групе) обавезно се додатно проширују следећим функцијама.

1.2.1. МАКСИМАЛНА РЕАКТИВНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу реактивну снагу и то у свим тарифама и у оба смера (ознаке регистара 3.6.x и 4.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

1.3. ОБАВЕЗНИ СКУП ПРОШИРЕНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ИНДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ИНДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ)

По посебном захтеву дистрибутера електричне енергије, због специфичности мерења електричне енергије на тачкама прикључења објеката за производњу електричне енергије, функције бројила за индиректно прикључивање (индиректне мерне групе) обавезно се додатно проширују следећим функцијама.

1.3.1. МАКСИМАЛНА РЕАКТИВНА СНАГА

Бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу реактивну снагу и то у свим тарифама и у оба смера (ознаке регистара 3.6.x и 4.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2. ОПЦИОНИ СКУП ДОДАТНИХ ФУНКЦИЈА

По посебним додатним захтевима дистрибутера електричне енергије, а поред горенаведених обавезних скупова проширених функција, за сва бројила електричне енергије на тачкама прикључења објеката за производњу електричне енергије опционо се реализују додатна проширења постојећих функција.

2.1. ЗАПТИВЕНОСТ КУЋИШТА

По посебном додатном захтеву дистрибутера електричне енергије, кућиште бројила је изведено тако да према **SRPS EN 60529** обезбеђује најмање **IP 52** ниво заштите.

2.2. ПРОФИЛИ МЕРНИХ И РЕГИСТРОВАНИХ ВЕЛИЧИНА

По посебном додатном захтеву дистрибутера електричне енергије, бројило снима и региструје профиле оптерећења активне и реактивне снаге и то у оба смера. Периода интеграције је иницијално 15 мин. У профилу оптерећења уз одговарајући блок регистроване средње вредности активне снаге памти се и податак који једнозначно дефинише када је блок настао.

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

2.3. МАКСИМАЛНА ПРИВИДНА СНАГА

По посебном додатном захтеву дистрибутера електричне енергије, бројило мери, региструје и приказује, максималну средњу привидну снагу и то у свим тарифама и у оба смера (ознаке регистара 9.6.x и 10.6.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

Период интеграције привидне снаге је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет максиграфа није могућ.

2.4. МИНИМАЛНИ ФАКТОР СНАГЕ

По посебном додатном захтеву дистрибутера електричне енергије, бројило мери, региструје и приказује минимални фактор снаге у оба смера (ознаке регистара 13.3.x и 84.3.x у складу са **SRPS EN 62056-61 (OBIS)**).

При израчунавању регистра 13.3.x користе се вредности позитивне активне енергије.

Период интеграције ових вредности је иницијално 15 минута. Ова вредност је програмабилна и приказ те вредности је лако доступан у мануалном режиму рада дисплеја и даљински. Ручни ресет није могућ.

2.5. ПЕРИОД ЧУВАЊА ПОДАТАКА

По посебном додатном захтеву дистрибутера електричне енергије, обрачунски подаци (импортована и експортирана активна и реактивна електрична енергија; максималне вредности импортоване и експортиране активне и реактивне средње снаге са датумом и временом када су остварене, регистроване по тарифама; максималне вредности импортоване и експортиране привидне средње снаге са датумом и временом када су остварене и минималне вредности фактора снаге у оба смера, са датумом и временом када су забележени) чувају се за најмање 12 последњих обрачунских периода (по правилу 12 месеци). Када започне нови циклус, мора бити обезбеђен простор за нови меморијски блок, тако да се брише први (најстарији) у низу регистара.

Укупно регистрована електрична енергија се не може брисати.

3. ОПЦИОНИ СКУП ДОДАТНИХ ФУНКЦИЈА ЗА БРОЈИЛА СА ПОЛУИНДИРЕКТНИМ ПРИКЉУЧИВАЊЕМ (ПОЛУИНДИРЕКТНЕ МЕРНЕ ГРУПЕ)

По посебном захтеву дистрибутера електричне енергије, због специфичности мерења електричне енергије на тачкама прикључења објеката за производњу електричне енергије, функције бројила за полуиндиректно прикључивање (полуиндиректне мерне групе) опционо се додатно проширују следећим функцијама.

3.1. НАЗНАЧЕНА КЛАСА ТАЧНОСТИ

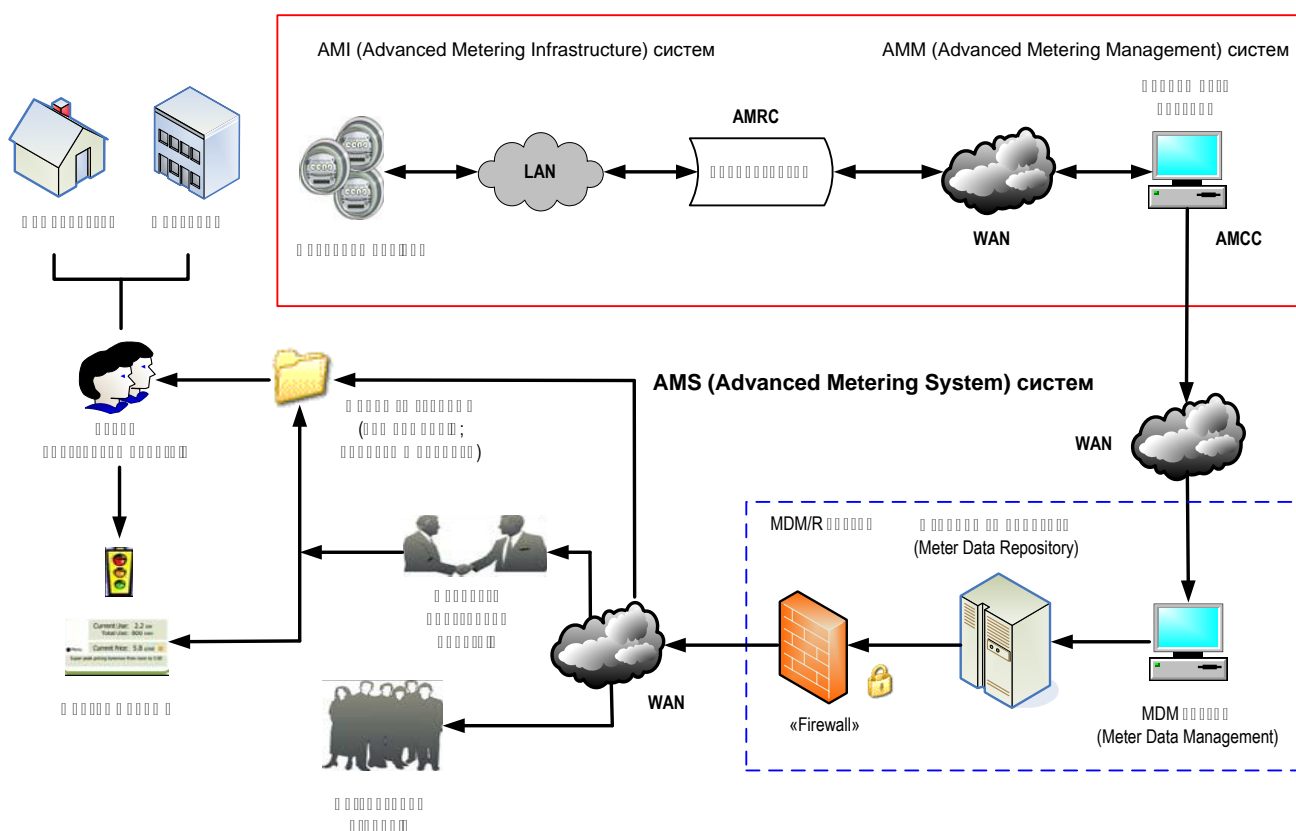
По посебном захтеву дистрибутера електричне енергије, назначена класа тачности полуиндиректног бројила за прикључење објеката за производњу електричне енергије је:

- **0.5** за активну енергију и активну снагу.
- минимално **3** за реактивну енергију и снагу.

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ СИСТЕМА ЗА УПРАВЉАЊЕ МЕРНИМ ПОДАЦИМА И СКЛАДИШТЕЊЕ ПОДАТАКА (MDM/R)

1. СИСТЕМ ЗА УПРАВЉАЊЕ МЕРНИМ ПОДАЦИМА И СКЛАДИШТЕЊЕ ПОДАТАКА (MDM/R)

Напредни систем за читавање потрошње (AMS) обухвата напредну мерну инфраструктуру (AMI), функције напредног система за управљање даљинским читавањем потрошње (AMM), функције система за управљање мерним подацима и складиштење података (MDM/R), као и функције обрачуна и наплате утрошене електричне енергије. AMI је инфраструктура у оквиру које се подаци о прочитаној потрошњи (MR) означени тачним датумом и временом свакодневно даљински прикупљају и преносе до управљачког рачунара (AMCC) у оквиру напредног система за управљање даљинским читавањем потрошње (AMM), и даље до централизованог MDM/R система.



Слика 12 – Приказ Напредног система за читавање потрошње (AMS - Advanced Metering System)

1.1. СКРАЋЕНИЦЕ

Табела 1 – Приказ коришћених скраћеница

API	<i>Application Program Interface</i> - Апликациони програмски интерфејс
AM	<i>Asset Management</i> - Управљање добрима
AMCD	<i>Advanced Metering Communication Device</i> - Комуникациони уређај напредног бројила
AMR	<i>Automated Meter Reading</i> - Систем за даљинско читавање потрошње
AMRC	<i>Advanced Metering Regional Collector</i> - Концентратор података
AMI	<i>Advanced Metering Infrastructure</i> - Напредна инфраструктура за даљинско читавање потрошње
AMM	<i>Automated/Advanced Metering Management</i> – Напредан систем за управљање даљинским читавањем потрошње
AMCC	<i>Advanced Metering Control Computer</i> - Управљачки рачунар за даљинско читавање потрошње
CET	<i>Central Europe Time</i> - Централно европско време
CIM	<i>Common Information Model</i> - Заједнички информациони модел
CIS	<i>Customer Information System</i> - Систем за подршку купцима
COSEM	<i>Companion Specification for Energy Metering</i> - Заједничка спецификација за читавање енергије
CPP	<i>Critical Peak Pricing</i> - Цена критичног вршног оптерећења
DLMS UA	<i>Device Language Message Specification User Association</i> - Корисничко удружење за спецификацију порука на нивоу уређаја
DMS	<i>Distribution Management System</i> - Систем за управљање дистрибутивним системом
IPS EDP	Информациони подсистем електродистрибутивног предузећа
IDR	<i>Interval Data Recorder</i> - Интервал снимљених података
IEC	<i>International Electrotechnical Commission</i> - Међународна електротехничка комисија
FTP	<i>File Transfer Protocol</i> - Протокол за размену података
LC	<i>Load Control</i> - Управљање потрошњом
LP	<i>Load Profile</i> - Профил оптерећења купца
LMS	<i>Load Management System</i> - Систем за управљање потрошњом
MAM	<i>Meter Asset Management</i> - Управљање мерним местима
MDM/R	<i>Meter Data Management and Repository</i> - Управљање подацима о читаној потрошњи
MM	<i>Meter Maintenance</i> - Одржавање мерног места
MR	<i>Meter Reading</i> - Читавање потрошње

MS	<i>Metering System</i> - Систем за читавање потрошње
NO	<i>Network Operations</i> - Управљање мрежом
OMS	<i>Outage Management System</i> - Управљање испадима
POS	<i>Point Of Sale</i> – Тачка продаје
POD	<i>Point Of Delivery</i> - Мерна тачка
RF	<i>Radio Frequency</i> - Радио фреквенција
RPP	<i>Rate of Price Period</i> - Период трајања тарифе
SMS	<i>Advanced Metering System</i> - Напредни систем за читавање потрошње
TOU	<i>Time Of Use</i> - Временски период тарифног става
VEE	<i>Validation, Editing and Estimation</i> - Валидација, едитовање и процена
WM	<i>Work Management</i> - Управљање радовима

ДЕФИНИЦИЈЕ ПОЈМОВА

У оквиру овог документа коришћене речи и изрази имају следеће значење:

- AMCC** Управљачки рачунар у оквиру напредног система за управљање даљинским читавањем потрошње (АММ), који се користи за преузимање или примање, као и привремено складиштење података у вези очитане потрошње пре него што се они пренесу у MDM/R систем. Такође, информације сачуване у АМСС рачунару су на располагању било као, „log“ документи о одржавању и проблемима у телекомуникационом делу, или као генерални извештаји о укупној расположивости АММ система осталим информационим подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа.
- AMI** Означава напредну мерну инфраструктуру, која обухвата: напредна бројила, комуникациони уређај напредног бројила (AMCD), локалну рачунарску мрежу (LAN), концентраторе (AMRC), управљачки рачунар (AMCC) и рачунарску мрежу електродистрибутивног предузећа (WAN), као и одговарајући хардвер и софтвер за повезивање у јединствену функционалну целину, која је у складу са датом техничком спецификацијом. АМИ систем не обухвата MDM/R систем.
- API** Означава апликативни програмски интерфејс, који се путем позивања процедура користи за приступ сервисима који су подржани од стране других модула.
- Обрачунски подаци** Означава мерне податке који су обрађени од стране VEE и спремни су за употребу за потребе наплате.
- СРР** Односи се на специфичну структуру цене, која се најчешће назива „Цена критичног вршног оптерећења“. У оквиру ове структуре, цена електричне енергије је променљива. Таква појава се најчешће јавља када су велепродајне цене електричне енергије врло високе због ограничења у снабдевању. Један или више посматраних периода одређеног

тарифног става се користити за праћење потрошње електричне енергије код купца током периода са критичном структуром цене.

Купац	Појам се односи на потрошњу електричне енергије код индивидуалних и групних стамбених објекта, где додатно мерење у односу на одобрену снагу није потребно.
Дневни читачки период	Означава 24-оро часовни рок за прикупљање података о очитаној потрошњи, при чему он може да буде променљив усред преласка са зимског на летњи период рачунања времена, и обрнуто. Дневни читачки период почиње у поноћ, односно у 00:00 часова сваког дана.
Фирмографски /Демографски	Појам се односи на основне податке о профилу купца, било да се ради о пословном или индивидуалном купцу, респективно. Фирмографски подаци су релевантни за пословне процесе и обухваћени су пословним трансакцијама, под којим се подразумева аутоматска електронска размена података између пословних или трговинских партнера.
GUI	Односи се на графички кориснички интерфејс, при чему је он најчешће коришћени тип компјутерског интерфејса у оквиру савремених оперативних система.
Заинтересована странка	Представљају правне субјекте који имају овлашћење да приступају одређеним подацима из MDM/R система.
kWh	Мера за активну електричну енергију.
CIS	Појам се односи на информациони подсистем електродистрибутивног предузећа, у коме се смештају и обрађују подаци који се односе на купце.
Очитана потрошња	Представља вредност коју генерише бројило, а која представља кумулативну потрошњу електричне енергије на месту предаје у одређеном временском тренутку.
MDM/R	Систем за управљање мерним подацима и складиштење података о потрошњи у оквиру којег се обрађују подаци о очитаној потрошњи у циљу добијања обрачунских података и врши смештање података за даље коришћење.
MMD	Представља основни део MDM/R система, који садржи основе везе између података о потрошњи добијених од стране АМСС рачунара и тачака предаје електричне енергије (POD).
POD	Представља место предаје електричне енергије купцу, односно мерно место на којем је испоручена енергија измерена или израчуната. Индекс (POD) се додељује од стране АММ система и представља јединствени идентификатор, при чему он идентификује мерно место, са једним или више напредних бројила, на коме потрошња електричне енергије представља основ за плаћање.
RPP	Представља тарифу за приступ дистрибутивном електроенергетском систему за купце на основу утрошеног kWh.

TOU	Представља временски период за продају електричне енергије на основу успостављене тарифе за одређено доба дана, дана у недељи и/или сезоне у години. У циљу наплате, подаци о потрошњи су груписани по временима тарифних ставова, у складу са усвојеном структуром цена, при чему је омогућено евидентирање потрошње током одређеног времена у току дана, недеље или године.
VEE	Представља анализу у смислу провере, измене и процене података о потрошњи, а у циљу идентификације нетачних и недостајућих података, као и генерисање података за обрачун утрошене електричне енергије. Након примењене VEE анализе, тачно се идентификују рупе у подацима о очитаној потрошњи, и те рупе се попуњавају на основу трендова из прошлости или усредњавањем архивских мерења, забележених у сличном периоду.
WAN	Представља широку рачунарску мрежу, која обезбеђује комуникацију до и од MDM/R система, и свих других информационалних систем/подсистема.

1.2. ПРИМЕЊЕНИ СТАНДАРДИ

При изради овог документа коришћени су следећи стандарди:

IEC 60050-300	<i>International Electrotechnical Vocabulary – Electrical and electronic measurements and measuring instruments</i> <i>Part 311: General terms relating to measurements</i> <i>Part 312: General terms relating to electrical measurements</i> <i>Part 313: Types of electrical measuring instruments</i> <i>Part 314: Specific terms according to the type of instrument</i>
IEC 61968-1	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 1: Interface architecture and general requirements</i>
IEC 61968-2	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 2: Glossary</i>
IEC 61968-3	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 3: Interface for network operations</i>
IEC 61968-9	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for distribution management</i> <i>Part 9: Interface for meter reading and control</i>
IEC 61968-11	<i>Application integration at electric utilities – System interfaces for</i>

distribution management

Part 11: Common Information Model (CIM) Extensions for Distribution

- IEC 61970-301** *Energy management system application program interface (EMS-API)*
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*
Part 1: Terms related to data exchange with metering equipment using DLMS/COSEM
- IEC 62055-31** *Electricity metering – Payment systems*
Part 31: Particular requirements – Static payment meters for active energy (classes 1 and 2)
- IEC 62056** *Electricity metering – Data exchange for meter reading, tariff and load control*

1.3. НАМЕНА

Овај документ описује функционалне захтеве који треба да буду подржани од стране MDM/R система. Сврха документа је да упозна циљну групу са захтевима за MDM/R систем, као и да обезбеди додатна објашњења која треба да помогну у дефинисању целовитих функционалних захтева примењених система. Овај документ прописује и дефинише многе захтеве које MDM/R систем треба да испуни, али не прописује целокупну имплементацију или оперативну методологију. Овај документ идентификује елементе који су потребни за пренос података од и до MDM/R система. Целокупна спецификација ће се користити за пренос података од и до свих заинтересованих страна, укључујући реализовани АММ систем и оператора електродистрибутивног система.

1.4. ОБИМ

Овај документ описује функционалне захтеве Система за управљање мерним подацима и складиштење података. Разни делови овог документа упућују на тренутне пословне процесе и интеграционе захтеве, при чему ће детаљни захтеви бити у потпуности описани у другим документима.

1.5. ПРИКАЗ MDM/R СИСТЕМА

MDM/R систем обезбеђује заједничку инфраструктуру за пријем података о прочитаној потрошњи из реализованог АММ система у оквиру једног електродистрибутивног предузећа, обрачунава утрошену електричну енергију (то јест, обезбеђује податке неопходне систему за обрачун и наплату електричне енергије), чува и управља подацима, као и обезбеђује приступ предметним подацима свим заинтересованим странама.

У зависности од величине конзума појединих привредних друштава, обим MDM система је у распону од 300.000 до 1.000.000 јединица (бројила). Систем је довољно флексибилан да се лако надограђује и тиме покрива промене унутар ЈП ЕПС, било због промене броја купаца, било због измена у организацији привредних друштава, односно ЈП ЕПС.

Коришћење одговарајућег „middleware“ софтвера ће омогућити повезивање MDM система са другим пословним системима и АММ Центрима, који ће евентуално бити реализовани у наредним фазама имплементације Пројекта.

Предвиђено је да MDM/R систем користи WAN мрежу за повезивање са свим целинама у оквиру електродистрибутивног предузећа, као и са свим заинтересованим странама.

MDM систем ће бити реализован у оквиру постојеће информатичке и телекомуникационе структуре унутар привредних друштава у оквиру ЈП ЕПС; и то на тај начин да се у потпуности обезбеди несметан и поуздан рад система (редуданса, непрекидно напајање, „back up“ података, сл.).

Уколико се за повезивање користе комуникациони путеви који излазе из постојеће информатичке или телекомуникационе структуре привредних друштава, обавезна је енкрипција података.

Од стране АММ система се очекује да по распореду/захтеву прикупи податке, и на захтев их испоручи MDM/R систему, при чему користи заједнички протокол **SRPS EN 61970/61968** и структуру за пренос података.

У општем смислу, MDM/R систем обезбеђује:

- Пријем и учитавање података о очитаној потрошњи послатих од стране АМСС.
- Пријем и учитавање осталих података послатих од стране АМСС, који се пре свега односе на пропаде и одступања напона, индикацију испада напајања и разна упозорења.
- Валидацију, едитовање и процену података о очитаној потрошњи.
- Складиштење, управљање и одржавање података.
- Проширивост у погледу потпуне интеграције са осталим ИПС ЕДП.
- Ревизију свих промењених података.
- Следљивост података у оквиру целокупног MDM/R система.
- Сигурност у управљању приступом свим функцијама и подацима.
- Обрачун утрошене електричне енергије за сваку тачку испоруке заснован на различитим структурама цена, укључујући у то, часовне и остале специфициране периоде тарифних ставова.
- Податке на основу унапред дефинисаног распореда или по захтеву.
- Пријем и управљање информацијама за подршку које се размењују између мерних места, напредних бројила, електродистрибутивног предузећа и заинтересованих трећих страна у оквиру MDM подсистема.

1.6. ОПШТИ ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ

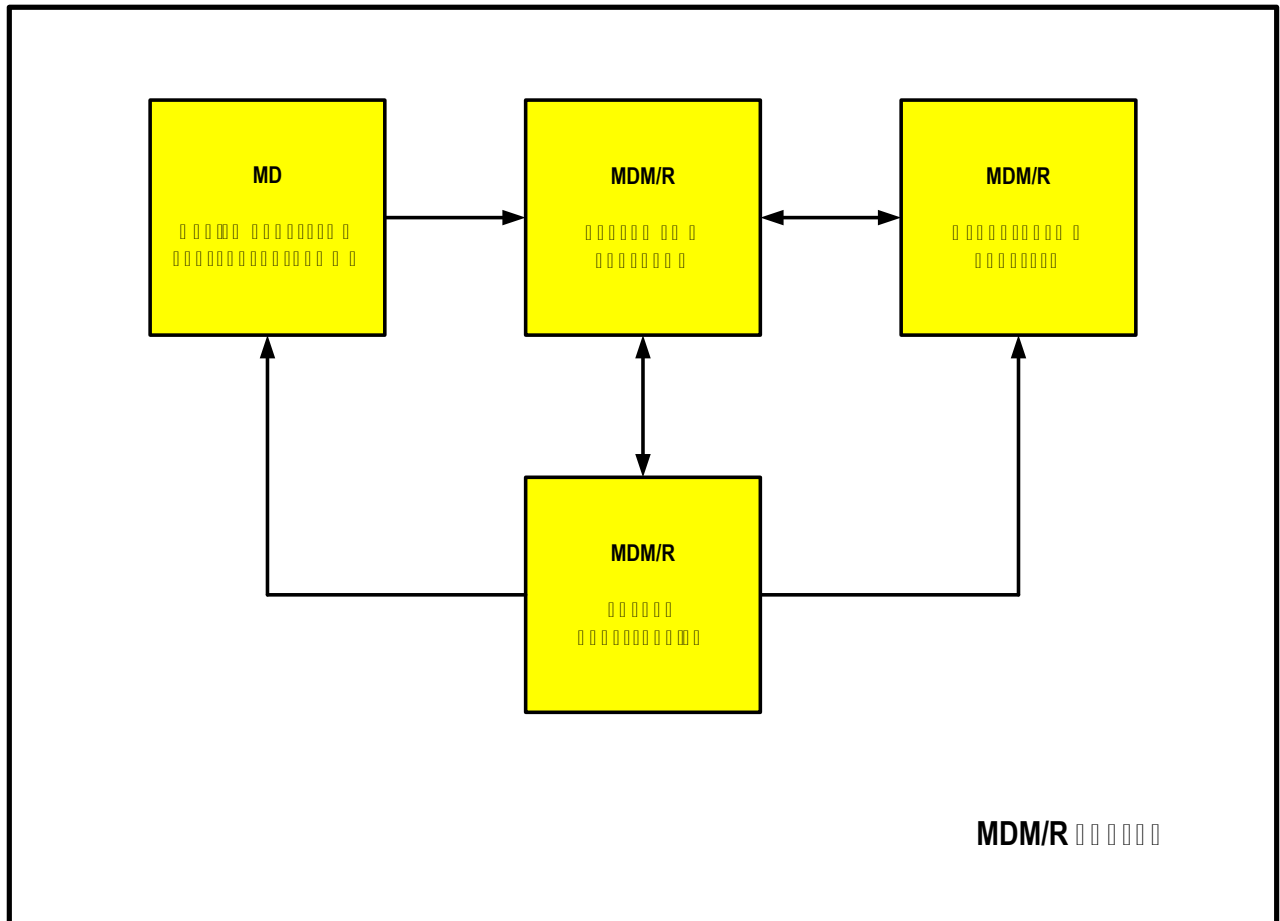
Овај документ је дефинисан у следећем контексту:

- MDM/R систем ће радити по централно-европском времену (CET).
- Ограничена валидација података ће бити одрађена од стране АММ система, пре него што се подаци пошаљу даље MDM/R систему.
- Све функционалности везане за валидацију, едитовање и процену (VEE) ће бити централизоване на нивоу јединственог MDM/R система у оквиру једног електродистрибутивног предузећа.
- Пренос података из MDM/R система до Система за обрачун и наплату, као и до осталих информационих подсистема у оквиру електродистрибутивног предузећа, ће бити реализован било преко (*push*) механизма (по распореду) или (*pull*) механизма (по захтеву). У случају да нека електродистрибутивна предузећа немају реализован Систем за обрачун и наплату електричне енергије и/или остале информационе системе који немају расположивост 24 часа 365 дана у години, тада је поред основног (*push*) механизма, потребно реализовати и (*pull*) механизам који доставља податке када су ти системи расположиви.
- Електродистрибутивно предузеће ће задржати постојећи интерфејс ка купцима електричне енергије.
- Потребно је предвидети могућност да нека електродистрибутивна предузећа препусте управљање и одржавање свог Система за обрачун и наплату електричне енергије другим правним субјектима (*outsourcing*).
- Потребно је предвидети могућност да нека електродистрибутивна предузећа препусте управљање и одржавање свог АММ система другим правним субјектима (*outsourcing*). У том случају је потребно дефинисати потпун скуп надлежности, као нпр., ко је овлашћен да шаље податке MDM/R систему, кога треба контактирати у случају појаве евентуалних проблема, итд.
- Потребно је предвидети да електродистрибутивно предузеће, односно Систем за обрачун и наплату електричне енергије, а не MDM/R систем, буду одговорни према купцу електричне енергије за евентуалне недостатке обрачунских параметара.
- Специфицирани часовни дијаграми оптерећења (LP) од стране других информационих подсистема треба да се користе за потребе VEE анализе над мерењима, у случају када се не располаже довољним скупом података.
- MDM/R систем ће иницијално бити попуњен свим неопходним подацима (идентификаторима мерних тачака свих купаца на конзумном подручју), како би се обезбедило да се VEE анализа може извршити над повезаним АММ системом.
- При иницијалном пуњењу система неопходним подацима, електродистрибутивно предузеће ће доставити све своје историјске податке како би се на основу њих попунила база података MDM/R система.
- Електродистрибутивно предузеће треба да предвиди коришћење једног или више управљачких рачунара (АМСС), при чему електродистрибутивно предузеће може имати више од једног активног рачунара (АМСС).

- У почетној фази реализације, MDM/R систем ће примати, обрађивати и управљати подацима о прочитаној потрошњи електричне енергије за све купце код којих су инсталирана напредна бројила, а која се читавају од стране АММ система, док ће податке добијене за купце електричне енергије са класичним бројилима, која се читавају преко преносних уређаја (*handheld*), добијати од стране Система за обрачун и наплату, из разлога коришћења постојећег интерфејса.
- Такође, у почетној фази реализације MDM/R систем ће примати, обрађивати и управљати подацима о прочитаној потрошњи електричне енергије вирманских (привредних и индустријских) купаца електричне енергије код којих су инсталирана напредна бројила која се читавају од стране АММ система, и која врше мерење у односу на одобрену снагу (укључујући већи сет мерних података), а док ће податке добијене за вирманске купце са класичних бројила, која се читавају преко преносних уређаја (*handheld*), добијати од стране Система за обрачун и наплату.
- У почетној фази имплементације MDM/R система, неће бити омогућен приступ MDM/R систему од стране заинтересованих страна.
- Касније фазе имплементације MDM/R система могу да укључе следећу функционалност:
 - Подршка у циљу прикупљања под-мерења (по дубини мерне структуре).
 - Подршка у циљу прикупљања мерења (напон, снага, итд.) у оквиру електродистрибутивне мреже.
 - Подршка у циљу интеграције дистрибуиране производње.
 - Интеграција са осталим мерним уређајима (гас, вода, итд.).
 - Будуће функционалности у погледу прорачуна фактора губитака и ажурирања информација о купцима електричне енергије.
 - Пословне информације о купцима.
 - MDM/R систем ће бити предмет редовних ревизија и даљих унапређења.

2. ДЕТАЉНИ ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ

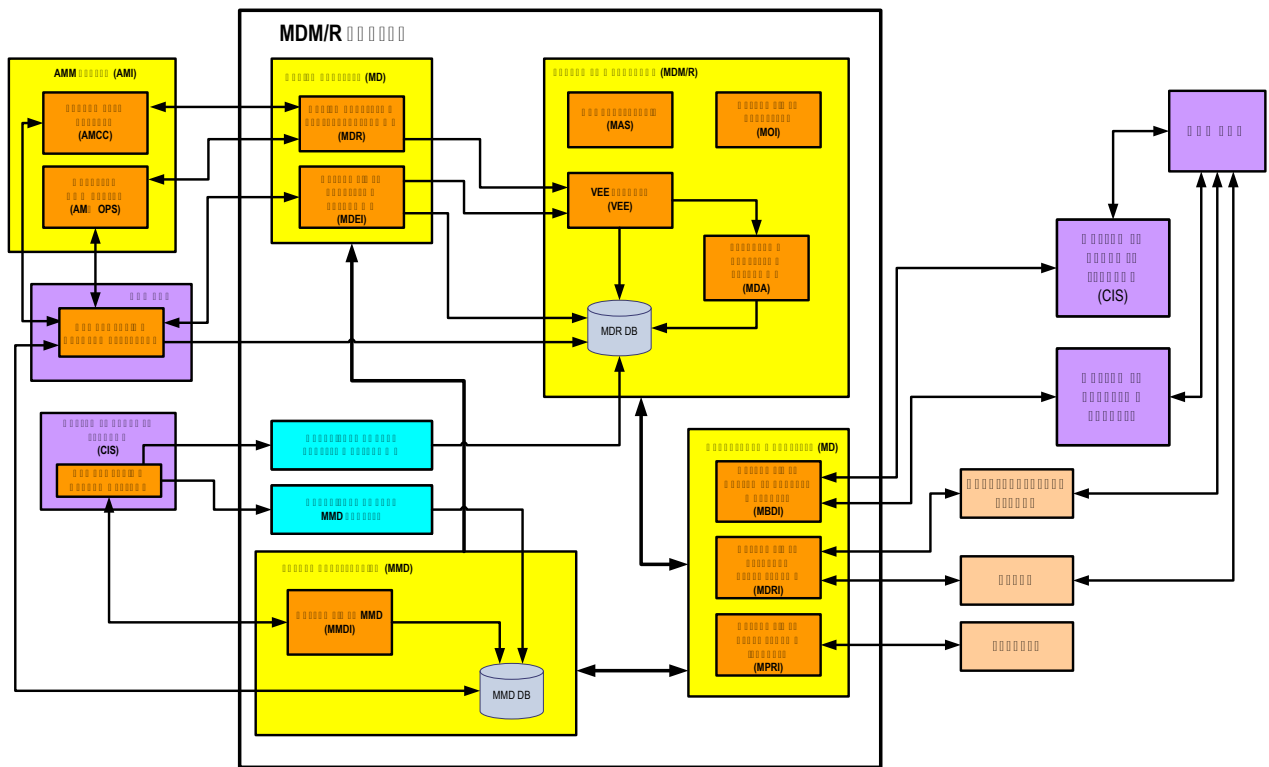
Овај део документа описује детаљне функционалне захтеве MDM/R система. Циљна функционалност система је подељена у четири главне области, као што је приказано на Слици 13. Све ове области тачно одражавају улоге у оквиру MDM/R система, као што је описано у овој спецификацији.



Слика 13. Приказ опште функционалности MDM/R система

2.1. ПРЕГЛЕД ФУНКЦИОНАЛНОСТИ

У оквиру овог документа биће описана детаљна функционалност MDM/R система, као и међусобне релације са другим информационим подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа, као на Слици 14.



Слика 14. Приказ детаљне функционалности MDM/R система

2.2. ЗАХТЕВИ ОД СТРАНЕ РЕГУЛАТОРНЕ АГЕНЦИЈЕ

MDM/R систем мора да испуњава све важеће државне законе, правила, упутства, смернице и прописе, укључујући при томе захтеве свих регулаторних органа, агенција и одбора.

У циљу постизања максималне сигурности, MDM/R систем мора да испуњава све важеће законе и прописе који се односе на мерене податке и/или пренос података до и од купаца електричне енергије, укључујући све законе и прописе који се примењују на мерење, безбедност, приватност и телекомуникације.

2.3. ЈЕДИНСТВЕНИ ИД БРОЈ МЕРНОГ МЕСТА (POD)

MDM/R систем ће на јединствен начин идентификовати све тачке у којима се врши предаја електричне енергије купцима, односно мерна места на којима се врши мерење путем бројила или израчунавање у циљу супституције недостајућих мерења. Јединствени ИД мерног места (POD) ће бити додељен од стране AMM система и представљаће јединствени идентификатор путем кога се идентификује тачка на којој се врши обрачун утрошене електричне енергије, при чему информације о потрошњи могу бити покупљене са више напредних бројила. Јединствени ИД мерног места не треба да буде „интелигентан“ број и у себи не треба да укључује ЕД претплатнички број купца.

Према томе, ако електродистрибутивно предузеће региструје више мерних места у исто време, јединствени ИД мерног места не треба да се генерише секвенцијално, тако да се избегне евентуално преклапање у погледу генерисања идентификатора. AMM систем треба да успостави интерне везе између јединственог ИД мерног места (POD), са једне стране, и ИД бројила и других параметара са друге стране. Јединствени ИД мерног места може бити физички или виртуелни (у случају да се врши рачунање укупне потрошње са више мерних

места). Јединствени ИД мерног места ће се користити у свим комуникацијама које врши MDM/R систем, а односе се на циљну тачку, било да се ради о очитаној потрошњи или обрачунатој вредности.

MDM/R система треба да има способност да групише више јединствених ИД мерних места заједно према POD класификацији. Такође, MDM/R систем треба да има способност да врши груписање извештаја о очитавању потрошње и обрачуна потрошње по појединачним мерним местима или груписаним мерним местима. Свака мерна тачка може припадати ниједном, једном или више мерним местима у оквиру POD класификације. Јединствени ИД мерног места (POD) треба дефинисати тако да се обезбеди јединственост на нивоу електродистрибутивног предузећа. Такође, потребно је обезбедити током времена приватност и доследност при приступу подацима. Сам процес регистрације јединствених ИД мерних места и синхронизације података између MDM/R система, АММ система и Система за подршку купцима (CIS) на нивоу електродистрибутивног предузећа, биће предмет детаљног програма који ће се израдити током процеса пројектовања и зависиће од коначне имплементације изабраног решења MDM/R система. Процес иницијалне регистрације јединствених ИД мерних места, као и за процес текућег одржавања, такође ће бити предмет посебног детаљног програма који ће се израдити током процеса пројектовања.

Након демонтаже бројила и замене другим напредним бројилом, јединствени ИД мерног места треба да остане исти. На јединствени ИД мерног места неће утицати евентуална промена купца на том мерном месту. MDM/R систем ће одржавати све релације које се односе на јединствени ИД мерног места, настављајући и после повлачења јединственог ИД мерног места даљи приступ његовим историјским подацима. За повучени јединствени ИД мерног места неће бити мерних података, те ће систем сам пријавити да је то мерно место деактивирано.

2.4. УНОС ПОДАТАКА У MDM/R СИСТЕМ

Овај документ идентификује елементе који треба да буду пренети до и од MDM/R система. Потребно је доследно спровести захтев у погледу преноса података до и од MDM/R система, информационах подсистема у оквиру електродистрибутивног предузећа и осталих заинтересованих страна.

Подаци који се уносе у MDM/R систем обухватају:

- Податке о очитаној потрошњи и извештаје из АММ система.
- Податке из Система за подршку купцима.
- Информације везане за тарифе и структуре цена.
- Податке који се преносе из Система за обрачун и наплату.
- Податке о мрежним ресурсима на којима су реализоване мерне тачке.
- Податке из MDM/R система који се захтевају од стране осталих информационах подсистема у оквиру електродистрибутивног предузећа и осталих заинтересованих страна.
- Извештаје и потврде.

Усвојени стандарди везани за пренос података преко различитих интерфејса треба да обезбеде пуну подршку за функционисање процеса преноса података од и до MDM/R система, укључујући и све информације које су неопходне да се

задовоље спецификације дефинисане у овом документу. Предметни стандарди који се усвајају за пренос података ка MDM/R систему треба да обезбеде ниво само-провере ваљаности достављених података.

MDM/R систем треба да подржи пренос података између напредних бројила и уређаја који немају функционалност бројила, у циљу да се обезбеди ниво функционалности дефинисан у оквиру ове спецификације. Поред тога сви трансфери података треба да испуњавају строге услове безбедности наведене у овој спецификацији.

MDM/R систем идентификује следеће елементе података које треба пренети преко тих интерфејса.

2.4.1. Пренос података о очитаној потрошњи из АММ система

MDM/R систем треба да прима и обрађује податке о очитаној потрошњи и остале податке из подређеног АММ система. Подаци о очитаној потрошњи који ће бити пренесени у MDM/R систем од сваког управљачког (АМСС) рачунара, су следећи:

- Подаци о очитаној потрошњи за домаћинства, где не постоје захтеви у погледу захтеваног оптерећења на сатном нивоу; податке о потрошњи је потребно пренети на крају дневног обрачунског интервала.
- Подаци о очитаној потрошњи за привредне и индустријске купце, где постоје захтеви у погледу захтеваног оптерећења; податке о потрошњи је потребно пренети било као 15 или 60 минутне податке на крају дневног обрачунског интервала.

MDM/R систем мора да буде способан да прима и обради податке о очитаној потрошњи за сваки дневни обрачунски интервал. MDM/R систем треба да буде скалабилан у смислу да подржи све захтеве у погледу перформанси и прогнозираног раста оптерећења, где је реално очекивати да се интервал читавања устали на сатном нивоу.

Може се очекивати да величина података који се преносе од стране управљачког (АМСС) рачунара буде ограничена на максимални број записа. Пренос у погледу величине података ће бити ограничен у циљу спречавања предугог или поновног емитовања податка при преносу великих количина података у којима је присутна грешка.

Такође, потребно је да се сви подаци који су преносе путем оваквог начина преноса података односе на исти календарски дан. Коначно, очекује се да сви ови параметри који се преносе, као минимум, имају у заглављу идентификациону информацију која дефинише MDM/R систему приоритет при читавању података за више подређених уређаја при захтеву за истовремени пренос података.

Приоритети преноса података

MDM/R систем ће сачувати све верзије података о потрошњи који су примљени од стране управљачког (АМСС) рачунара. У циљу прилагођавања да MDM/R систем може да одради хитну обраду података у складу са критичним ситуацијама, када је потребно обрадити више захтева практично у истом тренутку, неопходно је да се на њему реализује механизам обраде података по приоритету. MDM/R систем треба да подржава механизам за одређивање приоритета обраде у односу на податке који ће бити достављени од стране АММ система. Приоритет треба да буде заснован на времену и датуму настанка податка о потрошњи.

MDM/R систем треба да буде способен да омогући примање и чување свих података о очитаној потрошњи сваког дана за претходни дневни период читавања. Будући да податке о потрошњи није потребно пренети у једној трансмисији (сесији), MDM/R систем треба да буде у стању да прима трансмисије са подацима на много чешћој основи. Да би се трансмисија података успешно обављала, неопходно је да сви процесни часовници на свим рачунарима у оквиру предметних подсистема буду временски синхронизовани.

Електродистрибутивно предузеће поред реализованих интерфејса базираних на WEB сервисима, треба да алоцира (резервише) простор на FTP серверу у оквиру MDM/R система, за потребе евентуалне размена података са осталим информационим подсистемима.

Провера синтаксе

MDM/R систем треба да провери синтаксу сваке поруке са подацима о очитаној потрошњи коју је добио од стране АММ система. При провери синтаксе, MDM/R систем треба да утврди да је структура података у складу са реализованим стандардима, као и да је вредност „контролне суме“ поруке идентична са вредношћу која се добила прорачуном у оквиру MDM/R система. MDM/R систем треба да извршава прорачун „контролне суме“ над свим порукама са подацима које прима, упоређује вредност резултата прорачуна са оригиналном „контролном сумом“, и у случају да се вредности поклапају, закључује да је порука неоштећена и прослеђује поруку на даљу обраду.

Провера семантике

MDM/R систем треба да провери семантику сваке поруке са подацима о очитаној потрошњи коју је добио од стране АММ система. У циљу повећања ефикасности рада система, потребно је проверити да ли информације у заглављу поруке корелирају са информацијама које се налазе у осталим информационим подсистемима електродистрибутивног предузећа. Такође, MDM/R систем треба непрестано да проверава да ли су напредна бројила која шаљу податке о очитаној потрошњи активирани.

Ручни унос

MDM/R систем треба да обезбеди могућност ручног уноса података о потрошњи и осталих података у неким ситуацијама, као што је нпр. ситуација када су актуелна мерења расположива, али напредно бројило више не комуницира у оквиру АММ система, те се не достављају MDM/R систему на даљу обраду. У тим ситуацијама се очекује да сервиси АММ система или други информациони подсистеми у оквиру електродистрибутивног система нађу начин да пренесу податке, нпр. ручно, у MDM/R систем. Ручно унети подаци о потрошњи морају бити у истом формату, као и они који се аутоматски преносе у MDM/R систем од стране АММ система, при чему се врши иста провера над садржајем порука, као код оних које се преносе аутоматски.

MDM/R систем треба да има могућност обраде било ког накнадно додатог архивског мерења и ова функционалност ће бити подразумевана и у наредним унапређењима Система за обрачун и наплату у оквиру електродистрибутивног предузећа.

Потврда

Након што је сваки податак који је послат од стране АММ система, примљен и обрађен у циљу провере од стране MDM/R система, MDM/R систем ће послати поруку АММ систему у циљу потврде успешног пријема поруке или евентуалног проблема при трансферу.

Провере података у оквиру пре (VEE) анализе

Када се пренесени подаци о потрошњи успешно приме од стране MDM/R система, и након чега се изврше све синтаксне и семантичке провере, MDM/R систем треба да предметне податке учита у базу података. MDM/R систем треба да архивира, и не дозволи евентуално брисање, података који су успешно учитани.

MDM/R систем треба да настави започети процес валидације похрањених података у базу података, без обзира што наставља са пријемом других података.

MDM/R систем треба да врши без ограничења, следеће провере над подацима који су учитани у MDM/R систем:

- При сваком преносу података, проверава да ли је валидна комбинација „Јединствени ИД мерног места (POD)/ИД бројила“ и да ли се они слажу са подацима у MMD подсистему.
- Проверава да ли је дистрибуирано тачно време свим напредним бројилима, као и осталим уређајима у оквиру АММ система.
- Проверава да ли је MDM/R систем примио податке о очитаној потрошњи до 05:00 часова.
- Упореджује да ли су јединствени ИД мерних места (POD) са којих су примљени подаци о очитаној потрошњи идентични са подацима о том мерном месту, који се добијају од других информационалних подсистема у електродистрибутивном предузећу.
- Проверава ниво укупне расположивости активираних напредних бројила у оквиру АММ система, а који не треба да буде испод 98%.
- Потврђује да су сви подаци о очитаној потрошњи који су добијени од стране управљачког (AMCC) рачунара са тачношћу од 0,01 kWh.
- Проверава у ком је сату настао прекид у напајању мерног места и када је извршена рестаурација напајања. Као последицу испада, MDM/R систем треба да детектује разлику између тренутка када је оптерећење било нула и тренутка када оптерећење није пренето, а све то на основу података достављених од стране АММ система.
- Проверава абнормалне промене у подацима о очитаној потрошњи.

2.4.2. Достављање извештаја MDM/R систему од стране АММ система

АММ систем треба да доставља разне извештаје MDM/R систему, који су дефинисани на основу функционалне спецификације за АММ систем. MDM/R систем треба да архивира достављене извештаје, при чему они требају да буду индексирани тако да омогуће брзо претраживање од стране оператора MDM/R система и њихово приказивање. Предметни извештаји требају да буду у најмању руку индексирани по датуму и врсти извештаја.

MDM/R систем мора да буде способан да прима све извештаје наведене у спецификацији АММ система, али коначна листа потребних извештаја ће бити одређена према пословним захтевима електродистрибутивног предузећа.

На основу достављених извештаја, неће бити потребно да MDM/R систем процесира податке из тих извештаја у циљу пружања подршке VEE анализи. Пренесене поруке од стране АММ система у MDM/R систем, поред података о очитаној потрошњи, треба да садрже и посебне кодове квалитета за потребе VEE анализе.

Извештаји који се чувају у оквиру MDM/R система су они које не треба даље дистрибуирати другим информационим подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа.

2.4.3. Размена података између Система за наплату и обрачун/ИПС ЕДП и MDM/R система

MDM/R систем треба да буде способан да прими и обради следеће трансфере:

- Нови јединствени ИД мерног места за потребе ажурирања (MMD).
- ЕД претплатнички број.
- Податак о мрежном ресурсу, где је реализована мерна тачка.
- Захтев за очитавање података о потрошњи.
- Захтев у вези података за обрачун електричне енергије.

Ажурирање MMD

MDM/R систем треба да прима и обрађује инкременталне промене података садржаних у MMD. Ови подаци представљају податке послате од стране информационих подсистема у оквиру електродистрибутивног предузећа до MMD подсистема, при чему они садрже идентификоване промене у различитим атрибутима који су временски зависни, а односе се на места продаје електричне енергије.

Накнадни захтеви према MDM/R систему

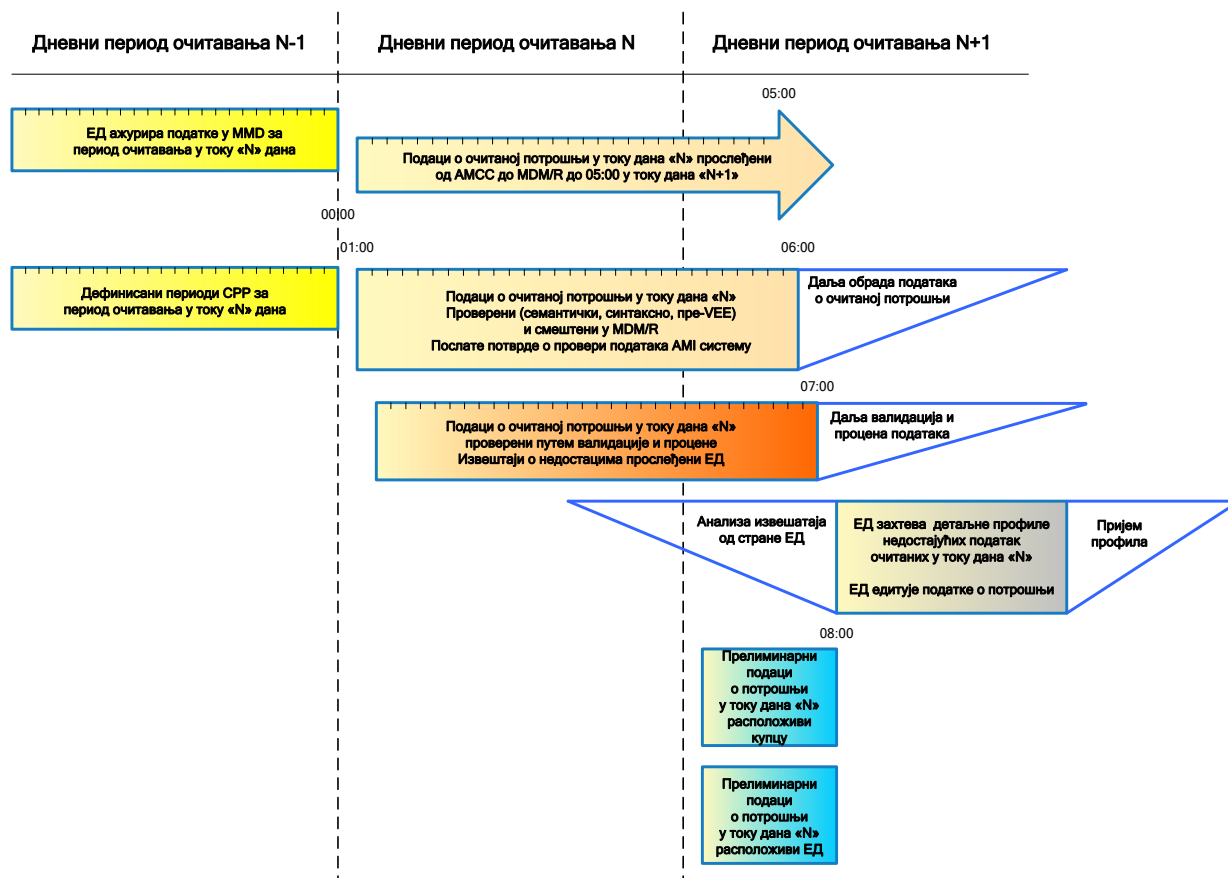
MDM/R систем треба да прима и обрађује накнадне упите од стране информационих подсистема у оквиру електродистрибутивног предузећа, Система за обрачун и наплату, као и од ауторизованих заинтересованих страна, који могу да буду генерисани од специфицираних параметара у форми листе, при чему ти параметри могу да буду следећи:

- Јединствени ИД мерног места.
- Груписање потрошње током одређених временског интервала: часовних или тарифних периода.
- Груписање потрошње током одређеног временског периода.
- MMD подаци.
- Тип демографског/фирмографског податка.

2.5. ВРЕМЕНСКИ ТОК РАЗМЕНЕ ПОДАТАКА

На Слици 15 је приказан временски ток размене података између MDM/R система и осталих циљних информационих подсистема, при чему су приказани периоди дати само информативно, јер они морају у реалној пракси бити дефинисани према технолошким захтевима појединачних електродистрибутивних предузећа.

Подаци о потрошњи који се дневно учитавају у MDM/R систем су углавном подаци из претходног дневног читачког периода. Могуће је током дана да буде и учитавања података о потрошњи и за неке друге претходне дане, када су нпр. постојали комуникациони проблеми са АММ системом, и тада се обично врши симултан пренос података за неколико дана, за које су недостајали подаци о потрошњи. У циљу што ефикаснијег преноса података, подаци који недостају обично се преносе са високим приоритетом, како би се подаци у MDM/R систему што пре комплетирали недостајућим подацима, а у циљу коначног завршетка обраде циљних података о потрошњи. У случајевима, када се уместо недостајућих обрачунских података Систему за обрачун и наплату проследице процењене вредности, тада је могуће да се пренос недостајућих података о потрошњи врши по нижем приоритету.



Слика 15. Временски ток размене података

Поред тога што MDM/R систем сваког дана учитава податке о потрошњи, он над тим подацима врши разне (семантичке и синтаксне) провере, валидације, едитовање и груписање у одговарајуће обрачунске податке. Приликом дефинисања временских оквира за прикупљање, обраду (VEE анализа) и достављање података другим информационим подсистемима, треба имати на уму, да због разних провера и накнадних захтева, тај оквир може бити проширен и на неколико дана, при чему он не би требао да буде дужи од четири дана,

односно од тренутка пријема податка о оптерећењу до достављања валидног обрачунског податка.

За потребе обраде података о оптерећењу током текућег обрачунског дневног периода, никакве нове податке или било какве измене података који су већ у MMD подсистему, неће бити узете у разматрање у случају када нису примљене од стране MDM/R система до краја претходног дневног читачког периода. Ово је из разлога што подаци за дневни период читавања могу бити пренети у MDM/R систем било када после завршетка сваког дневног интервала читавања, а MDM/R систем треба MMD систему да обезбеди тачне податке како би он успешно обрадио податке. Потребно је да MDM/R систем има имплементиран механизам замене (са потврдом), у случају да други информациони подсистеми у електродистрибутивном предузећу пошаљу исправке података за оне податке у MMD подсистему за које је утврђена невалидност.

Ако је потребно да се купцима обезбеди приступ подацима о оптерећењу или обрачунским подацима за претходни дневни обрачунски период, онда је потребно и осталим информационим подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа обезбедити приступ предметним подацима у исто време када су они доступни и купцима, да би се могло да изаћи у сусрет евентуалним примедбама од стране купаца у вези истих. Добијени подаци на основу података о потрошњи, који нису прошли валидацију и који су на основу тога процењени или измењени, требају бити тако означени да пруже праву информацију о степену своје веродостојности.

MDM/R систем треба да омогући приступ путем API подацима о потрошњи и обрачунским подацима, када они постану доступни након (VEE) анализе, осталим информационим подсистемима, како у електродистрибутивном предузећу, тако и ван њега.

2.6. ДОСТАВЉАЊЕ ПОДАТАКА ОД СТРАНЕ MDM/R СИСТЕМА

MDM/R систем ће достављати податке другим информационим подсистемима на различите начине, као што је објашњено у следећим тачкама.

2.6.1. Подаци достављени Систему за обрачун и наплату

Постоје две врсте информација које се преносе између MDM/R система и Система за обрачун и наплату:

- аутоматизовани подаци о обрачуну електричне енергије који се преносе по унапред дефинисаном распореду, и
- специфични подаци о обрачуну електричне енергије који се преносе као одговор на захтев.

При дефинисању захтева у погледу распореда преноса аутоматизованих података између система, потребно је предвидети достављање груписаних обрачунских података поред стандардизованог дневног распореда и достављање према обрачунском периоду, а у складу са технологијом рада електропривредног предузећа.

Сви подаци о обрачуну електричне енергије који ће бити достављени Систему за обрачун и наплату, биће архивирани од стране Система.

Приликом реализације размене података између система потребно је предвидети висок степен флексибилности реализован кроз „откажи/прорачунај“ механизам,

будући да MDM/R систем може достављати обрачунске податке било према дневном распореду или према обрачунском периоду, за сваку мерну тачку. У случају када Систему за обрачун и наплату требају обрачунски подаци, пре него што би они било достављени према утврђеном распореду, Систем може генерисати захтев за њиховим достављањем.

MDM/R систем треба да има способност да групише више мерних тачака/места према утврђеној класификацији мерних места, као што је описано у тачки 2.3. MDM/R систем треба да има могућност да врши груписања обрачунских података у форми извештаја, било за неку мерно место или групу мерних тачака, у сврху пружања сатних обрачунских података за мерна места са различитом класификацијом, а у циљу подршке различитим пословним процесима у оквиру електродистрибутивног предузећа.

Током почетне фазе имплементације MDM/R система, он треба да обезбеди обрачунске податке Систему за обрачун и наплату за свако мерно место на коме је инсталирано напредно бројило, које је регистровано у оквиру MMD подсистема. Као минимални захтев, MDM/R систем треба да буде способан да прими следеће тарифне ставове и сценарија:

- По сатима (за домаћинстава и привреду).
- Тарифни план.
- Прекомерну преузету снагу и енергију.

У случају када нема потрошње на неком мерном месту, према усвојеном тарифном плану, MDM/R систем ће Систему за обрачун и наплату доставити нулту вредност за очитану потрошњу. При овоме треба да се има у виду да нулта вредност представља валидно очитавање потрошње које је прошло кроз процес валидације и да не представља недостајући податак.

У каснијим фазама имплементације MDM/R система, он би треба да обезбеди функционалност у погледу достављања следећих обрачунских података за:

- захтевану потрошњу.
- мерења по дубини електродистрибутивне мреже.
- мерења по хијерархији мерне структуре, и
- дистрибуирану производњу.

2.6.2. Захтеви од заинтересованих страна и осталих ИПС ЕДП

MDM/R систем треба да одговори на захтеве добијене од заинтересованих страна и осталих ИПС ЕДП, било да су они дефинисани у регуларној процедури или накнадно. Потребно је на те захтеве одговорити на основу унапред дефинисаних параметара у оквиру MDM/R система, а у случају компликованијих захтева потребно је наћи оптимум између реалних потреба за тим информацијама и трошкова пружања тих информација.

Неки од захтева су:

- Захтев за историјским подацима (подаци о потрошњи и/или обрачунски подаци) за одређено мерно место или групу мерних тачака/места за одређени временски интервал, било на сатном нивоу, било по тарифном периоду.

- Захтев за груписањем података који се односе на скуп унапред предефинисаних фирмографских или демографских параметара.

MDM/R систем треба да одговара на захтеве од ауторизованих заинтересованих страна. Овлашћење за приступ подацима о потрошњи и обрачунским подацима треба да буде под контролом електродистрибутивног предузећа или другог ентитета, који је идентификован као примарни ауторитет за одобравање приступа подацима.

MDM/R систем треба да има могућност да ограничи извршавање накнадних захтева за подацима током критичних периода (великих) обрада података. Треба обезбедити такву функционалност MDM/R система да буде у стању да изврши накнадне захтеве са задршком, или да обезбеди приступ подацима користећи механизам који не утиче на оперативну обраду.

2.6.3. Порукe

MDM/R систем треба да пошаље поруке о грешкама осталим информационим подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа у складу са жељеним нивоима услуге и перформанси при откривању грешака и аномалија у вези рада система. Наведене су следеће провере при којима се генеришу поруке:

При пријему података о потрошњи

- Идентификациона провера бројила и мерног места.
- Број интервала за свако мерно место треба да буде идентичан броју који је наведен при преносу података.
- Величина интервала за свако мерно место.
- Провера времена на мерном месту.
- Нулта потрошње на активном мерном месту.
- Неуспели пренос података о потрошњи са било ког мерног места током периода од последња 3 (три) месеца.

Изузеци идентификовани током (VEE) анализе

MDM/R систем треба да пријави било који проблем осталим информационим подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа, у вези читаних података о потрошњи или евентуалне неадекватне процене података. Од стране осталих информационих подсистема у оквиру електродистрибутивног предузећа се очекује да истраже и разреше било који проблем који се јавио током (VEE) анализе. Ако је квалитет података такав да се процењена вредност не може узети у разматрање, захтев за новим читавањем (било од стране АММ система или осталих ИПС ЕДП) ће обезбедити податак који ће накнадно бити унет у MDM/R систем.

2.6.4. Генерисање извештаја

У оквиру MDM/R система треба да буде реализован поступак контроле самог система. MDM/R систем треба да аутоматски генерише извештаје о идентификацији оперативних абнормалности у раду самог система. MDM/R система треба да има више механизма преко којих се одмах идентификује узрок

било које од аномалија. По потреби, MDM/R систем треба да генерише и пренесе извештаје, при чему се не ограничава само на:

Некритично извештавање

- Потврда успешног преноса података о оптерећењу од стране управљачког (AMCC) рачунара.
- Потврда о свим извршеним променама над подацима у бази података које су настале из разлога додавања, миграције или промене било ког, мерног места, мерне тачке или бројила.
- Извештаји који се односе на податке о потрошњи.
- Неуспешне захвате података о потрошњи.

Критично извештавање

Критични догађаји обухватају било који оперативан проблем који има утицаја на пријем података о потрошњи током дневног читачког периода или на благовременост слања обрачунских података. MDM/R систем треба одмах да идентификује и пријави критичан догађај.

Оперативни проблеми који су укључени у било које извештавање о критичним догађајима, без ограничења су:

- Неуспешан пријем података о потрошњи.
- Неусаглашеност између ИД бројила и мерног места/тачке.
- Недостатак меморијских капацитета у оквиру базе података или на диску.
- Проблеми у рачунарској мрежи.

MDM/R систем треба да има могућност да дефинише приоритет критичних догађаја по редоследу важности.

2.6.5. Кориснички интерфејс

MDM/R систем треба да обезбеди оператору на MDM/R систему и/или екстерном кориснику, увид и могућност промене очитаних података о потрошњи.

Интерфејс за оператора на MDM/R систему

MDM/R систем треба да има интерни кориснички интерфејс путем кога је могуће да се надгледа, врши промена и управљање процесима и подацима у оквиру система. Неке од информација које MDM/R систем треба да обезбеди у оквиру корисничког интерфејса обухватају информације о: захвату података о потрошњи, преносу података који чекају на захват (постављени на низак приоритет), текућем преносу података, преносу података током којег су се јавили проблеми при семантичкој и синтаксној провери, итд.

Уколико се пренос података неуспешно заврши, MDM/R систем ће послати интерну поруку, а по потреби, може да обавести о неуспеху и оператора на AMM систему. MDM/R систем ће направити извештај са циљем да тачно опише узрок настанка проблема. Ова информација ће бити доступна оператору на MDM/R систему преко корисничког интерфејса, при чему је потребно да му буде омогућено да врши лако сортирање и претраживање извештаја о грешкама.

Спољни кориснички интерфејс

MDM/R систем треба да има спољни кориснички интерфејс, који треба да има могућност прилагођавања правима приступа тренутно уложеног корисника и да му омогући преглед и/или измену података о потрошњи од стране неког актера у оквиру осталих информационих подсистемима у оквиру електродистрибутивног предузећа или неког другог ентитета који је идентификован да поседује примарна овлашћења за приступ подацима. Преглед и измена података у вези потрошње од стране неког од актера у оквиру ИПС ЕДП или неког другог спољног ентитета ће бити ограничен, будући да су за јединствене ИД мерних места и ИД бројеве бројила, примарни ауторитети идентификовани у оквиру АММ система. Ове екстерне могућности промене вредности ће се користити као подршка у току едитовања у оквиру (VEE) анализе.

2.6.6. Презентација информација

Јавно информисање

MDM/R систем треба да има могућност да представи податке и извештаје, у ограниченој форми, на начин на који би били најједноставније доступни јавности, на пример, подржавајући приступне механизме, као што су WEB презентације и аутоматизовани говорни записи (IVR).

Корисничке информације

Конкретни кориснички подаци морају бити доступни за директно представљање од стране MDM/R система или неког другог актера у оквиру ИПС ЕДП. У случају да се такви подаци директно представљају од стране MDM/R система, систем ће укључити стандардни безбедносни приступ путем корисничког налога и лозинке за циљну мерну тачку, без обзира што корисник поседује све податке везане за циљну мерну тачку. Ови безбедносни механизми ће бити примењени и при коришћењу аутоматизованих говорних записа (IVR) и при приступу путем WEB.

2.7. Управљање подацима

Следеће тачке описују захтеве MDM/R система у односу на управљање подацима.

2.7.1. Груписање података

Кључна функција MDM/R система је груписање сакупљених података о потрошњи за следеће потребе: плаћање, извештавање и анализа. У односу на обрачунске податке, MDM/R систем ће груписати потврђене податке о потрошњи по тарифним периодима утврђеним на дневној бази, на нивоу електродистрибутивног предузећа.

У односу на груписање података, MDM/R систем треба да уради следеће:

- Подршка динамичком пословном окружењу путем аутоматских процедура (над MMD подсистемом) и интерактивног интерфејса (за оператера на MDM/R систему) за дефинисање нових захтева у погледу груписања.
- Подршка сложеном груписању која обухвата функције сумирања и одузимања, при чему водећи рачуна да се двапут не појаве мерне тачке и подаци са њих у коначном резултату.

- Примена мултипликатора над подацима о потрошњи, када се груписање обрачунских података врши над мрежним ресурсима (мерне тачке).
- Подршка коришћењу виртуелних мерних места, на којима не постоје инсталирана бројила, и над којима се врше функције сумирања и/или одузимања података са других мерних места или тачака.
- Омогућити извршавање унапред дефинисаног груписања података о потрошњи који се често прикупљају, као и да се ти резултати сачувају у подесној форми, како би се избегло поновно груписање података при сваком регуларном захтеву.

Сачувати верзије података које су коришћене за груписање, а на основу којих је могуће извршити увид у MDM/R систем. Ако је ажурирана верзија података за мерно место, MDM/R систем треба да провери податке у односу на верзије података, који се налазе у сваком пред-збирном формату. Ако је у питање старија верзија очитаних података, MDM/R систем ће их означити као застареле и затражиће поновно груписање најновијих података.

2.7.2. Верзије података

MDM/R систем треба да обезбеди приступ подацима о потрошњи коришћењем одговарајуће верзије података. Верзије података у оквиру MDM/R система ће представљати квалитетне пословне концепте у односу на податке. MDM/R систем треба да управља пословним правилима преко који се дефинишу контексти одговарајућих верзија података. Сваки пут када се промени податак о потрошњи, MDM/R систем треба да ажурира само податке који се односе на то мерно место и одређени датум у години. Такође, MDM/R систем треба да има могућност да аутоматски смешта и чува податке, али и да преузима податке о потрошњи у односу на одређену верзију података.

MDM/R систем треба да обезбеди додељивање верзија, било да се ради о оригиналним подацима о потрошњи, било да се ради о изведеним подацима (нпр. обрачунским подацима). MDM/R систем треба да обезбеди идентификацију односа између верзија изведених података у основне верзије података о потрошњи.

Важно је напоменути, да верзије квалитативних података не представљају посебан скуп података који се учитавају заједно са подацима, али да оне представљају квалитативне верзије пословних концепата у вези са подацима, а у циљу контроле приступа истим. Када основни подаци који су референцирани одређеном верзијом података, промене верзију (тј. верзија сада указује на различите податке о оптерећењу, било за целокупан интервал, било за неки део интервала), тада ће ова промена бити праћена у смислу обезбеђивања евентуалне ревизије над подацима. Приликом имплементације праћења верзија, потребно је реализовати такву контролу приступа подацима преко коришћења интерних сервиса који су способни да примене ту пословну логику.

2.7.3. Праћење података

MDM/R систем треба да има могућност праћења очитаног податка о потрошњи током обраде података у циљу записа догађаја о обради. Као минимум захтева, потребно је да MDM/R систем прати како, када и зашто је извршена промена у подацима о потрошњи и идентификује особе, или процесе, који су ту промену извршили.

MDM/R систем ће такве информације учинити доступним у облику који подржава поступак ревизије, од самог пријема податка о потрошњи до коначног генерисања обрачунског податка. На пример, ако је споран рачун са обрачуном, MDM/R систем ће моћи да идентификује сирове податке о потрошњи који су коришћени за креирање обрачуна на основу којег је издат рачун. У том смислу је потребно снимити верзије података о потрошњи који су коришћени за креирање обрачунских података који су послати Систему за обрачун и наплату и осталим ИПС ЕДП, а због евиденције измена у циљу ревизије. Такође, при томе је могуће укључити записе о времену извршених измена, кориснику који је извршио измене, као и детаље о измени. MDM/R систем треба да обезбеди механизам који би омогућио идентификацију података о потрошњи који су измењени или процењени, при томе омогућујући да корисник унесе коментар у циљу описивања разлога извршене измене.

MDM/R систем треба да омогући да се при ревизији користе стварни подаци о потрошњи, када они буду расположиви систему, уместо података који су замењени или процењени, а који су коришћени за генерисање обрачунских података. Сви нови пристигли подаци ће бити обрађени кроз VEE анализу.

2.7.4. Валидација, едитовање и процена (VEE)

Сви подаци о потрошњи који се примају од стране MDM/R систем биће предмет VEE анализе. У оквиру MDM/R систем треба да буде реализован аутоматски процес VEE анализе.

Процесом VEE анализе врши се анализирање актуелних података о потрошњи у циљу потраге за евентуалним аномалијама у новим подацима, и у случају откривања аномалије, генерише се извештај о грешци, као и захтев за корекцијом података у оквиру MDM/R система процењеном вредношћу. У циљу обезбеђивања података за обрачун другим ИПС ЕДП потребно је да MDM/R систем има могућност да одреди приоритет за VEE анализу по мерним местима имајући у виду специфичне захтеве за обрачун и плаћање.

Приликом реализације VEE анализе у оквиру MDM/R система, потребно је поседовати целокупну документацију везану за реализацију алгоритама који се користе за проверу и процену података о потрошњи, при чему примењени алгоритми морају бити објашњени на реалним примерима, са јасно дефинисаним токовима података и дефиницијама. MDM/R систем ће користити предметне алгоритме за будуће ревизије и унапређења поступка анализе. MDM/R систем ће обезбедити примену и других алгоритама процене и валидације података о потрошњи, а у смислу обухватања различитих мерних места.

Валидација

MDM/R систем треба непрестано да проверава податке о потрошњи у потрази за евентуалним аномалијама. У оквиру MDM/R система треба омогућити разна правила за валидацију над подацима о потрошњи са одређених мерних места или група мерних места/тачака. Примењени алгоритми валидације не смеју да наруше постојеће пословне процесе у оквиру електродистрибутивног предузећа.

Процена и едитовање података

MDM/R систем треба да буде у стању да примењује различите технике (естимације) процене података о потрошњи, у случајевима када подаци нису доступни и када се на основу њих не могу одредити подаци за обрачун утрошене електричне енергије. Метод процене мора да буде аутоматизован.

MDM/R систем ће обезбедити примену прилагођених техника за процену над неусаглашеним подацима о потрошњи код појединих комерцијалних и индустријских купаца или за групе мерних места која захтевају посебна правила, а која у нормалним околностима не би била предмет процене.

MDM/R систем треба да обезбеди измену података о потрошњи, било од стране оператора MDM/R система, било од стране овлашћених екстерних корисника, при чему реализовани механизми за измену могу да се разликују. Преглед и измена података о потрошњи од стране ИПС ЕДП или неког другог спољног ентитета ће бити ограничен за одређена мерна места, као и за одређене ИД бројеве бројила, за које је спољни ентитет идентификован као примарни ауторитет над тим подацима.

2.7.5. Дистрибуција тачног времена

MDM/R систем, као и реализовани АММ систем, треба да ради у јединственој временској зони, односно у централно-европској зони. АММ систем ће вршити дистрибуцију тачног времена у оквиру свог система, а MDM/R систем независно у оквиру свог система. За потребе дистрибуције тачног времена, користиће се постојећи GPS пријемници у оквиру ИПС ЕДП.

2.8. Функционални захтеви у погледу складиштења података

2.8.1. Складиштење података (MMD)

MMD подсистем у оквиру MDM/R система ће одржавати све релације између података о мерним местима, бројилима, мрежним ресурсима, ИПС ЕДП, АММ оператора и других овлашћених страна. Путем њега треба да се омогући управљање правом приступа подацима у оквиру MDM/R система, а у циљу да се осигура заштита приватности.

У почетној фази имплементације MDM/R система, електродистрибутивно предузеће ће наставити да користи све реализоване интерфејсе према купцима, путем којих се одржавају сви подаци о њима. Електродистрибутивно предузеће ће примарно бити у обавези да успостави све поменуте релације у оквиру MMD подсистема путем постојећих интерфејса. Потребно је реализовати процесе и/или процедуре које ће бити способне да обезбеде да електродистрибутивно предузеће путем постојећих интерфејса омогући благовремене и тачне исправке података у оквиру MMD подсистема. Јединствени идентификатор мерног места треба да буде додељен од стране управљачког (АМСС) рачунара, и као такав треба да буде смештен у MMD подсистем, у оквиру кога ће бити успостављене релације према осталим подацима. На тај начин идентификоваће се сва мерна места на којима се врши испорука електричне енергије купцима, било да се она мере путем напредних бројила или израчунавају на основу података са једног или више напредних бројила.

MMD подсистем ће примати све промене података од стране осталих подсистема у оквиру MDM/R система, и ти подаци ће на јединствени начин бити примљени и

обрађени. MDM/R систем треба на јединствен начин да обрађује све податке из MMD подсистема, било за потребе примене у АММ систему, било за примену у оквиру ИПС ЕДП, за свако мерно место. У оквиру електродистрибутивног предузећа, сваки циљни ИПС ЕДП или АММ систем, који је назначен као примарни извор података, одговоран је за промену података о мерним местима. Приликом промене података о мерном месту, који су достављени од стране примарног извора, MDM/R систем ће их ажурирати у оквиру MMD подсистема, а затим проследити промене другим (заинтересованим) ИПС ЕДП у оквиру електродистрибутивног предузећа и ван њега. MDM/R систем треба да потврди пријем исправки у оквиру MMD подсистема, осим за исправке које није у стању да изврши. Ако порекло исправке података није примарни систем који је надлежан за измену података, MDM/R систем неће извршити измену података и обавестиће систем који је послао промену података да то није извршено, на основу дефинисане надлежности над подацима, као и примарни систем да је покушана промена података за који је он надлежан.

MDM/R систем треба да достави потврду извршених промена података у оквиру MMD подсистема и достави извештаје о извршеним променама другим ИПС ЕДП. Такође, поред достављања порука о извршеним променама другим подсистемима, он мора да буде способан да проследи и саме промене. На пример, MDM/R систем прима промене у оквиру MMD подсистема од стране (CIS), примењује све промене, као и прослеђује промене према АММ систему, као и обавештава остале заинтересоване стране (CIS, MDM/R, АММ) у циљу одржавања синхронизма између њих.

2.8.2. Референтни подаци

MDM/R систем треба да прима и обрађује инкременталне промене података о мерним местима које су примљене од стране осталих ИПС ЕДП. Пре него што направи промену у оквиру MMD подсистема, MDM/R систем ће извршити верификацију извора који је доставио податке. MDM/R систем треба да буде у обавези да пријави сваки покушај неовлашћене промене над подацима који се односе на мерно место, стално проверавајући ко је овлашћен да даје такве податке.

MDM/R систем треба да има могућност да прима обавештења о додавању новог мерног места, новог бројила (било класичног или напредног), демонтаже бројила, као и о промени информација везаних за мерно место од стране осталих ИПС ЕДП, а у циљу ажурирања MMD подсистема. Такве додатне информације MDM/R систем ће проследити назад оператеру АММ система. Ова комуникација ће обезбедити да MMD подсистем садржи све валидне информације, које ће омогућити да захват података о потрошњи из АММ система буде веродостојан. MDM/R систем ће обезбедити могућност потврде било ког додатног брисања и промене података у оквиру MMD подсистема, која је извршена путем реализованог корисничког интерфејса или директном доставом података од стране осталих ИПС ЕДП. Електродистрибутивно предузеће ће бити одговорно за обезбеђивање података о мерним местима, бројилима, мрежној топологији, подацима о купцима, као и осталих референтних података, а у циљу њихове потпуне синхронизације.

2.8.3. Подаци о потрошњи

MDM/R систем треба да прима и чува податке о потрошњи од АММ система, у следећем облику:

- податак о читавању регистара потрошње најмање једном дневно, и/или
- податак о читавању регистара потрошње за сваки интервал читавања.

MDM/R систем треба да чува податке о потрошњи, интервалу читавања података о потрошњи, и обрачунске податке (добити груписањем података о потрошњи). Такође, MDM/R систем треба опционо да подржава чување других података, као што су: напон, струја, фактор снаге, захтев у погледу потрошње, ограничења снаге, итд. MDM/R систем треба да подржава различите величине интервала за читавање потрошње за различита мерна места или групе мерних места, као један од захтева који ће се појавити у каснијим фазама имплементације MDM/R система.

MDM/R систем, као минимални захтев, треба да подржава читавање података о потрошњи за следеће величине интервала: 60 минута, 30 минута, 15 минута, 10 минута и 5 минута. MDM/R систем треба такође да буде способан да подржава разне врсте интервала у зависности од примењених тарифних пакета за различите врсте купаца електричне енергије. MDM/R систем треба да чува само сатне податке о мерним местима за купце из категорије домаћинстава на нивоу дневног интервала читавања, док за купце из категорије комерцијалних и индустријских купаца електричне енергије (интервали од по једног сата и 15 минута, респективно). У случају да су подаци о потрошњи, прикупљени за 15 минутни интервал за одређено мерно место, које је потребно обрадити на основу специфицираног захтева одређеног тарифног периода, онда је потребно све податке трансформисати у сатне податке о потрошњи и након тога их послати MDM/R систему.

MDM/R систем треба да подржава промене у величини интервала током времена којег су прикупљени подаци о потрошњи за било које мерно место. Разлози који могу да изазову промену величине интервала, укључују:

- Промене величине интервала за једну или више класа мерних места (нпр. са интервала од једног сата на интервал од 15 минута).
- Сезонске промене тарифних периода.

2.8.4. Архивски подаци и рестаурација података

Захтеви у погледу архивирања података требају бити у потпуности сагласни са пословним процесима у оквиру појединих електродистрибутивних предузећа, који се пре свега односе на учестаност и обим података за архивирање, али и на дужину потребног времена при захвату података из архиве.

MDM/R систем треба да обезбеди могућност архивирања и рестаурације података, у смислу обезбеђивања дугорочног складиштења, чувања, располагања и дистрибуције података о потрошњи, пословних правила и повезаних референтних података.

MDM/R систем треба да има способност да генерише извештаје о мерним местима која су деактивирана, односно на којима су демонтирана бројила, али за која још увек постоје историјски подаци о потрошњи. Овај и слични захтеви значе да кључни подаци неће бити архивирани, али ће бити доступни од стране других подсистема у свако доба (нпр. јединствени ИД мерног места). Такође, и други подаци ће бити архивирани после одређеног периода, у складу са конфигурацијом која треба да задовољи пословне захтеве у ширем контексту.

При примени методологије везане за архивирање у оквиру MDM/R система, реално је очекивати да ће процеси рестаурације података имати предност у односу на примењене механизме архивирања.

MDM/R систем треба да обезбеди да се подаци који се рестаурирају, а који се накнадно обрађују, не утичу на целокупан рад MDM/R система. Осим тога, MDM/R систем треба да омогући да рестаурирани подаци не утичу на тренутну верзију података у оквиру MDM/R система.

Реализовани процеси у циљу архивирања података треба да омогуће да се одговарајућа груписања података у погледу израчунавања обрачунских података врше над одређеним верзијама података. Такође, потребно је подржати и рестаурацију архивских обрачуна који су одрађени према усвојеним алгоритмима, тако да се омогући ревизија обрачунских прорачуна у прошлости.

Временски периоди за чување података

Обрачунски подаци и подаци о потрошњи који се користе од стране ИПС ЕДП и испоручилаца електричне енергије купцима, као основа за обрачун и остале прорачуне, ће бити задржани у одређеном временском периоду за потребе ревизије и накнадног достављања осталим ИПС ЕДП и спољним испоручиоцима електричне енергије. Потребно је реализовати такав механизам архивирања који ће обезбедити да се подаци ефикасно складиште за временски период од најмање 6 година, а након тога да се подаци пребаце на меморијске медијуме који ће обезбедити трајно складиштење.

При планирању меморијских ресурса MDM/R система потребно је водити рачуна да за чување података о потрошњи са мерних места треба обезбедити довољан меморијски капацитет да се подаци са мерног места чувају најмање годину дана након његовог деактивирања.

2.8.5. Историјски подаци

MDM/R систем треба да буде у могућности да ускладишти податке за непосредну (*on-line*) доступност. Такође, MDM/R систем мора бити у могућности да ускладишти податке за посредну (*off-line*) доступност, у циљу обезбеђивања историјске резерве. MDM/R систем треба да има способност обезбеђивања свих ових података у циљу достављања свим заинтересованим лицима.

Непосредна доступност подацима о потрошњи и припадајућим обрачунским подацима треба да буде обезбеђена за најмање 24 месеца.

Посредна доступност подацима ће се првенствено користити за сврхе ревизије, али и за историјске анализе трендова потрошње.

2.8.6. Безбедност

Безбедност у оквиру MDM/R система се може поделити на две области: спољну контролу приступа MDM/R систему и интерну контролу приступа подацима и функционалности у оквиру MDM/R система.

MDM/R треба да обезбеди одговарајуће мере у циљу постизања потребног нивоа сигурности и заштите тајности података, контролисањем приступа подацима и функцијама у зависности од нивоа овлашћења корисника, као и осетљивости података. На пример:

- Купци могу имати само приказ података који се односе на сопствену потрошњу.
- Испоручиоци могу да виде само податке у вези са својим клијентима.
- Систем за обрачун и наплату може да има приступ за преглед података за обрачун.
- ИПС ЕДП може имати могућност увида у податке о потрошњи које користи.
- Неки корисници података неће имати могућност да виде све податке из MMD подсистема.
- Само овлашћени корисници могу да мењају податке из MMD подсистема.

Контролисање спољног приступа

Реализована сигурносна хардверска баријера (*firewall*) и примењене безбедносне мере треба да омогуће потпуну заштиту информација у оквиру MDM/R система. У оквиру MDM/R система треба да се обезбеди таква заштита да се од и до MDM/R система пренесу оригиналне информације и да се спречи спољни неовлашћени приступ MDM/R функцијама и евентуална неовлашћена измена података.

У случају приступа треће стране MDM/R систему, обавезна је енкрипција података који се преносе ван информатичке и телекомуникационе мреже привредног друштва.

Контролисање унутрашњег приступа подацима

MDM/R систем треба да обезбеди такав приступ подацима и циљну функционалност која треба да осигура да само они корисници који су овлашћени да користе систем имају приступ, у оквиру својих овлашћења према одобреном безбедносном нивоу. У оквиру MDM/R система треба да се води евиденција о корисницима који имају приступ систему, наводећи привилегије за сваког корисника и евиденцију о томе ко приступа систему (идентификација успешних и неуспешних покушаја). При промени привилегија корисника, MDM/R систем треба да региструје промену сигурносног нивоа, време промене и ко је промену извршио.

Флексибилност приступа

MDM/R систем треба да обезбеди не-деструктиван механизам за укључивање купаца електричне енергије у концепт приступа подацима у оквиру реализоване архитектуре система, при чему су информације о купцима интегрисане у оквиру MMD подсистема, и где он мора да поседује најмање једно мерно место.

Улоге и групе корисника система

MDM/R систем треба да спроводи безбедносни механизам на свим нивоима приступа кроз употребу корисника, група корисника, као и њихових улога. Безбедносни механизам ће подржавати могућност да расподели кориснике у оквиру специфичних или стандардних група, при чему су улоге дефинисане тако да се могу применити, било на појединца, било на групе корисника. Предметне улоге треба управо да дефинишу нивое приступа MDM/R систему.

2.8.7. Ауторизација корисника

MDM/R систем треба да омогући приступ само оним корисницима који имају потребе да приступају одређеним подацима, и у ту сврху је дефинисан одређен ниво приступа. У том смислу потребно је реализовати посебан процес који ће омогућити ауторизацију корисника, било за локални, било за даљински приступ. MDM/R систем треба да провери одговарајућу ауторизацију над подацима који се достављају одређеним корисницима, и даљи трансфер података треба да буде настављен тек након позитивне потврде идентификације.

Процедура ауторизације корисника треба да омогући пружање подршке различитим нивоима приступа за различите кориснике и групе корисника, путем интерактивних команди или специфицираних процедура. MDM/R систем треба да подржава могућност додељивања различитих функционалности корисницима на основу њихове ауторизације, односно нивоа приступа.

Сам процес регистрације корисника треба да циљно обезбеди идентификацију заинтересованих страна које од стране MDM/R система треба да примају податке или да у њега преносе податке. Такође, потребна је ригорозна контрола приступа приликом сваког повезивања корисника са MDM/R системом, а на основу претходне извршене ауторизације корисника и дефинисања њихових права приступа. Потребно је да се у оквиру MDM/R система потпуно аутоматизује тај процес.

2.8.8. Поузданост

Од MDM/R система се очекује да задовољи све специфичне захтеве везане за перформансе ефикасности и ефективности, имајући у виду значај прикупљених података о потрошњи за функционисање пословних процеса у оквиру електродистрибутивног предузећа.

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ – НАЧЕЛА END-TO-END БЕЗБЕДНОСТИ

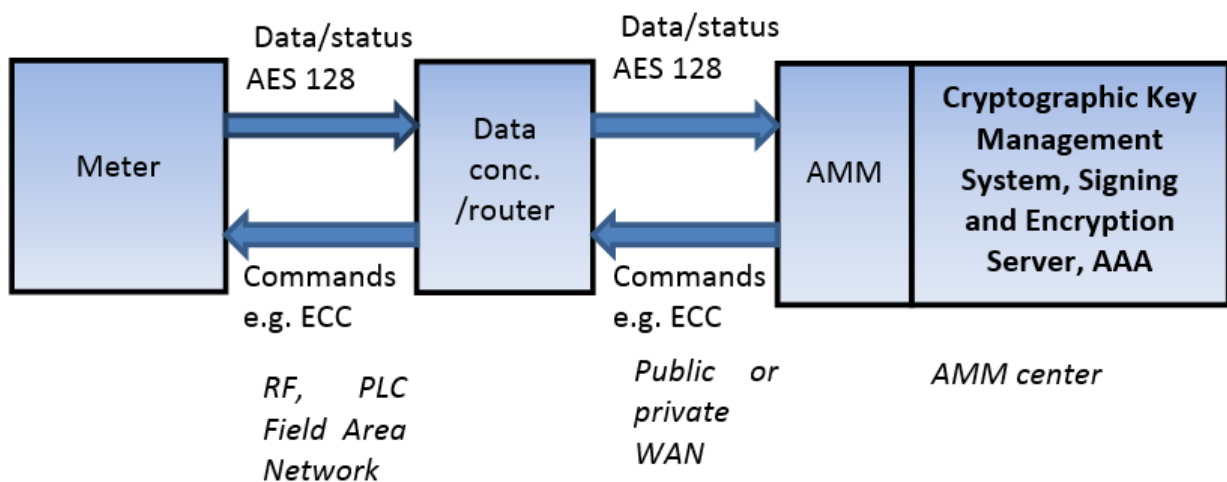
End-To-End AMI безбедносна инфраструктура треба да обезбеди ИКТ основу за заштиту података и функција у свим сегментима AMI мреже - од бројила до крајњих корисника. Иако увођење AMI карактерише доста специфичности, увођење безбедносне инфраструктуре веома је слично увођењу у другим ИКТ инфраструктурама (банкарство, итд.) са високим степеном безбедности, при чему се користе стандардни безбедносни елементи и решења. Овим документом дефинишу се основни функционални захтеви за ову врсту функционалности, с тим што је потребно нагласити да се реализована решења могу разликовати.

Општи услови:

- Безбедна производња и развој софтвера: произвођачи уређаја морају доказати да су примењене безбедне технике производње хардвера, као и безбедне технике за развој софтвера при производњи мрежне опреме и софтвера/фирмвера.
- Безбедна дистрибуција фирмвера и управљање конфигурацијом: Сви уређаји морају поседовати могућност даљинске актуелизације и реконфигурације.
- Криптографија и управљање кључевима.

Енкрипција се користи за заштиту осетљивих података у транзиту, или чак за заштиту одређеног типа података у складишту података. Такође се користи у оквиру провере идентитета и ауторизације захтева.

End-To-End безбедносна архитектура



Слика 16. Општа End-To-End безбедносна архитектура

На главној тачки (head end) постоји AMM који је повезан са бројилима и концентраторима података/рутерима (DC/R). Заштитни зидови (firewalls) се препоручују између делова система. AMM може бити постављен иза заштитног зида и омогућавати саобраћај на одређеном порту. AMM треба да буде у могућности да приступи својој бази података, као и EMS и MDM апликацијама. Ове апликације могу бити иза додатног заштитног зида, или могу бити на истој мрежи као и сам AMM, под условом да AMM има комплетан двосмерни приступ одговарајућим портovima за пренос података. Ова почетна комуникација се обавља коришћењем TCP/IP.

DC/R налази се између IP Wide Area Network (WAN) и нисконапонске Power Line (PL) мреже (FAN – Field area network). DC/R штити PL мрежу од мрежних напада из IP мреже.

Енкрипција порука врши се помоћу 128-битних AES кључева. Командне поруке потписују се коришћењем ECC јавних/приватних кључева.

Читава комуникација између уређаја, укључујући и DC/R, паметних бројила и уређаја других произвођача је шифрована ради сакривања садржаја порука. Шифрована комуникација онемогућава прислушкивање трећих лица на мрежи и угрожавање безбедности, онемогућава неовлашћени приступ уређајима и приступ приватним подацима корисника.

Безбедност бројила и концентратора података/рутера

Паметна бројила и концентратори података/рутери (DC/R) формирају мрежу засновану на радио фреквенцији (РФ) или Power-Line Communications технологији (PLC). Свако бројило које се прикључује на мрежу пролази аутентификацију пре него што му се дозволи приступ AMI инфраструктури. Јака аутентификација чворова може се постићи потпуном применом групе отворених стандарда, као што су IEEE 802.1x, Extensible Authentication Protocol (EAP) и RADIUS. Препорука је да се користити link-layer енкрипција у оквиру мреже (AES на IEEE 802.15.4g или IEEE P1901.2).

Паметна бројила и DC/R који садрже криптографске кључеве за аутентификацију, енкрипцију, интегритет, или друге криптографске операције захтевају систем управљања криптографским кључевима (Cryptographic Key Management System (СКМС)) који мора да обезбеди адекватну заштиту криптографских материјала, као и довољну разноврсност кључева. Паметно бројило и DC/R не би требало да буду обухваћени break-once break-everywhere сценаријем, због коришћења једног тајног или приватног кључа или заједничког акредитива у оквиру комплетне електроенергетске инфраструктуре. Сваки уређај мора имати јединствене акредитив или кључ тако да угрожавање једног уређаја не утиче на друге уређаје. СКМС мора такође подржава периодично поновно дефинисање кључева и опозив. Сценарио размене кључева мора да буде дефинисан на основу спецификације произвођача.

Криптографија јавних кључева примењује се као додатак симетричној криптографији кључева да би се обезбедила комуникација између главне тачке (head-end) и бројила. Асиметрична криптографија користи се да би се обезбедили дигитални потписи за командну верификацију, а симетрична криптографија се користи да би се обезбедила поверљивост података из порука.

Поред тога, концентратор података мора поседовати додатне нивое безбедности, као што су кључеви прелазних бројила и заштита података. Сваки уређај се испоручује из фабрике са унапред дефинисаном конфигурацијом и инфраструктуром безбедносних кључева која се одмах може користити. Инфраструктура безбедносних кључева обухвата:

Јединствени кључеви бројила

Свако бројило је конфигурирано у фабрици са приватним кључем, који се користи за проверу дигитално потписане команде примљене од Collection Engine и аутентификацију бројила у односу на Collection Engine приликом прве регистрације бројила. Овај кључ обезбеђује заштићени приступ сваком појединачном бројилу. Поред тога, кључ онемогућава неовлашћен приступ, као и

приступ комплетној мрежи у случају да појединачно бројило буде компромитовано.

Read-only кључеви бројила (опционо)

Запослени и софтверски системи могу имати ограничен read-only приступ, уколико је ова врста приступа неопходна за обављање њиховог посла. Овај кључ штити од неовлашћених или случајних промена конфигурације и претњи унутар система.

Јединствени кључеви концентратора података/рутера

Сваком DC/R додељен је јединствен приватни кључ у току производног процеса. Кључ обезбеђује безбедан ограничени приступ сваком појединачном DC/R.

Безбедност на нивоу WAN

WAN мрежа омогућава повезивање са диспечерским центром дистрибутивног предузећа преко мреже провајдера (мобилна или оптичка мрежа) или преко мреже у власништву дистрибутивног предузећа. Препоручује се коришћење мрежне енкрипције (AES са IPSec) у оквиру WAN. Мрежна и link-layer енкрипција може бити допуњена коришћењем application-layer техника које проверавају интегритет порука и обезбеђују доказ о пореклу (фирмвер слике са дигиталним потписом или команде са дигиталним потписом као део C12.22 или DLMS/COSEM).

Додатни ниво безбедности примењује се у случају даљинског ажурирања фирмвера. Фирмвер се може ажурирати искључиво преко сервера који поседује сертификат који је генерисан приликом иницијалне инсталације софтвера.

Безбедност на нивоу јавног WAN провајдера (GPRS/LTE, оптичка мрежа)

Протокол јавног WAN провајдера (GPRS/LTE, оптичка мрежа) има за циљ заштиту мреже од неовлашћеног коришћења и приватност корисника. Циљ јавног WAN провајдера је да обезбеди проверу аутентичности претплатника, као и да претплатнику пружи услугу без угрожавања приватности, уз обезбеђивање поверљивости података.

Безбедност у АММ центру

Физичка безбедност

Заштита главних безбедносних параметара, као што су материјал који се односи на кључеве и подаци о аутентификацији, неопходна је ради одржавања безбедности обезбеђене криптографијом. Да би се обезбедила заштита од неовлашћеног приступа, измене или замене ових података, и онемогућила неовлашћена манипулација уређаја, криптографски модули морају обухватити функције које обезбеђују физичку сигурност, односно то морају бити верификовани FIPS 140-2 криптографски модули.

У оквиру АММ центра, постоји могућност уградње различитих безбедносних компоненти. Овде ћемо поменути само најважније.

Сервер за потписивање и енкрипцију

Сервер за потписивање и енкрипцију одговоран је за командне поруке које се шаљу из АММ-а до бројила. Кључеви морају бити строго контролисани да би се онемогућило угрожавања система. Приватни кључ за потписивање Collection Engine-а никада се не излаже у сировом облику. Ради заштите кључева, Сервер

за потписивање и енкрипцију обухвата интегрални хардверски сигурносни модул (hardware security module (HSM)). HSM је усклађен са FIPS 140-2 ниво 3.

Систем за управљање криптографским кључевима (Cryptographic Key Management System (CKMS))

Подсистем S1, сертификациони органи као основа инфраструктуре јавних кључева (Public Key Infrastructure (PKI)). PKI уводи дигитални идентитет у систем. Свако лице или уређај поседују свој сертификат за потребе аутентификације и ауторизације. Систем производи сертификате који су ускладиштени у оквиру паметних електронских докумената - Smart Employee Cards (SEC) - (типа картице или типа СИМ картице), као и модуле за безбедност приступа за уређаје.

Подсистем S2, управљање ресурсима и сертификатима идентитета производи, персонализује, издаје и управља Smart Employee Cards (SEC) - типа картице или типа СИМ картице) и модулима за безбедност приступа.

Подсистем S3, производња симетричних кључева. Производи S3 система су сирове вредности кључева. У поступку генерисања кључева потребно је обезбедити јединственост свих генерисаних кључева, без обзира у ком ће се уређају за енкрипцију касније користити. Архитектура и дизајн подсистема морају да гарантују правилно управљање кључевима праћењем свих радњи са кључевима, почев од њиховог генерисања до краја коришћења.

Подсистем S4, расподела кључева. Ова компонента је у тесној интеракцији са PKI CA и системом за генерисање симетричних кључева. Њен производ је финални инкапсулирани кључ који, поред садржаја кључа садржи и сертификате; овај кључ се може користити искључиво у уређају за који је направљен и само од стране овлашћеног лица.

AAA сервер

AAA сервер је серверски програм који управља захтевима корисника за приступ рачунарским ресурсима, а када је у питању предузеће, обезбеђује услуге потврде идентитета, ауторизације, и рачуноводствене услуге (authentication, authorisation and accounting (AAA)). AAA сервер обично је у интеракцији са серверима за приступ мрежи и гејтвејима, као и са базама података и директоријумима који садрже податке о кориснику. Постојећи стандард на основу ког уређаји или апликације комуницирају са AAA сервером је Authentication Dial-In User Service (RADIUS).

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ – НАЧЕЛА ИНТЕГРАЦИЈЕ

У даљем тексту наведени су основни захтеви у погледу интеграције:

- MDM/AMM системи би требало да комуницирају са спољним системима на основу стандардизованих протокола и формата података
- Препоручује се Service Oriented Architecture (SOA)
- Препоручује се коришћење ESB интеграционе компоненте
- Узети у обзир комплементарне EDA (Event driven architecture) системе који обухватају напредне могућности за обраду догађаја.

Потребно је спровести интеграцију са следећим системима:

- Постојећим AMR системима у раду (увоз/извоз података добијених са постојећих бројила)
- Системом обрачуна
- Управљања бројилима

ФУНКЦИОНАЛНИ ЗАХТЕВИ – ОПШТЕ

Када су у питању АММ и МДМ системи, потребно је обавити мерење следећих параметара, као и њихов запис и тестирање:

1. Време прегледа важних информација на терминалу од стране мастер станице
2. Време одзива контролне операције система (време од издавања команде даљинским путем до одзива терминала)
3. Време одзива захтева и дефинисање рутинских података
4. Време одзива захтева за обезбеђивање историјских података
5. Време реаговања система на догађај на страни клијента
6. Време одзива рутинског захтева за обезбеђивање података (routine data query)
7. Време одзива вишезначног упита (fuzzy query)
8. Време одзива промене 90% корисничког интерфејса
9. Време за аутоматско укључивање и опоравак функције онлајн вруће резерве дуал машине
10. Време за пренос података у реалном времену у оквиру рачунарске мреже за даљинску комуникацију

Индекс поузданости:

1. Степен тачности даљинског управљања
2. Годишња стопа расположивости мастер станице
3. Време опоравка система од грешке

Индекс успешности аквизиције података

1. Стопа успеха примарне аквизиције
2. Стопа успеха периода аквизиције

ИЗМЕНЕ У ДОКУМЕНТУ:

Овде се наводе измене документа након његовог усвајања на Стручном савету ЕПС-а у Београду, 11.12.2013. године.

Поред отклањања примећених словних грешака, документ је претрпео извесне измене у логичкој организацији.

Консултант Cesi (Deerview) је, у циљу омогућавања најшире могуће конкуренције домаћих и страних произвођача мерних група, ублажио поједине захтеве у смислу да се више не специфицира начин извођења појединих функционалности (нпр. распоред елемената на дисплеју и сл.).

Листа важнијих измена:

Водећи се већ спроведеним изменама на директним мерним групама, опште карактеристике монофазних и трофазних бројила су усклађене са еквивалентним општим карактеристикама директних мерних група:

- Код свих бројила је прецизније дефинисан захтев за прикључницу.
- Додатно су појашњени захтеви у погледу структуре података који се приказују на дисплеју, без ограничавања начина реализације дисплеја.
- Дефинисан је обавезни и опциони импулсни излаз код бројила за директни прикључак.
- Минимални број профила оптерећења је сада 2.
- Преименован је и додатно описан профил вредности сатне потрошње.
- Код бројила где је кућиште изведено „sealed for life“ не захтева се детекција отварања поклопца кућишта бројила.
- Додатно су појашњени захтеви за комуникацију код бројила.
- Ранији излаз за управљање трошилима је редефинисан као командни излаз за сигнализацију тарифе.
- Избачен је захтев за екстерним управљањем тарифним регистрима.
- Поједностављен је опис функције ажурирања софтвера бројила.
- Прецизније је дефинисан захтев о безбедности података.
- Додато је ново поглавље које се односи на безбедност.
- Додато је ново поглавље које се односи на интеграцију.
- Додато је ново поглавље које се односи на приступ преко рутера/гејтвеја.
- Додато је ново поглавље које се односи на архитектуру високог нивоа.
- Додати/ревидирани захтеви који се односе на мобилну (целуларну) комуникацију.
- Додати/ревидирани захтеви који се односе на АММ систем.